

**PENGARUH VARIASI PEMBEBANAN FRONT TOP ROLLER  
DAN DISTANCE CLIP PADA MESIN RING SPINNING  
HOWA TIPE VA-72 TERHADAP KEKUATAN DAN  
KETIDAKRATAAN BENANG KAPAS Ne.40.S**

No. Inv	175/A/8/ITK-UII-VII/03
Tanggal	17 DES 03
Asal	FAK. TEKNOLOGI INDUSTRI - UII
Harga	Rp 10.000,00
PERPUSTAKAAN FAK. TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA	

**DISUSUN OLEH :**

**SYARIF HIDAYAT (81320093)**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
KOSENTRASI TEKNIK TEKSTIL  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2003**

**MILIK**  
PERPUSTAKAAN-FTI-UII  
YOGYAKARTA

**PENGARUH VARIASI PEMBEBANAN FRONT TOP ROLLER  
DAN DISTANCE CLIP PADA MESIN RING SPINNING  
HOWA TIPE VA-72 TERHADAP KEKUATAN DAN  
KETIDAKRATAAN BENANG KAPAS No.40.S**

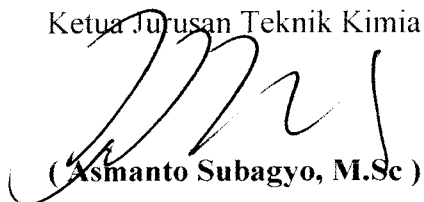
Tugas Akhir

**Oleh :**

**SYARIF HIDAYAT**  
(81320093)

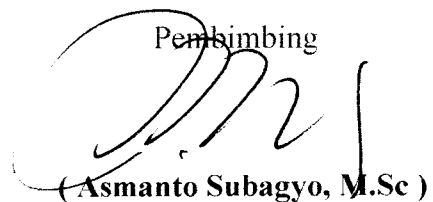
Mengetahui

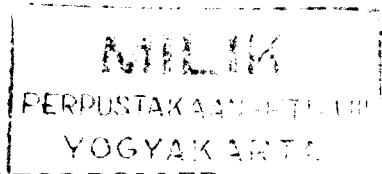
Ketua Jurusan Teknik Kimia

  
(Asmanto Subagyo, M.Sc)

Yogyakarta, Oktober 2003

Pembimbing

  
(Asmanto Subagyo, M.Sc)

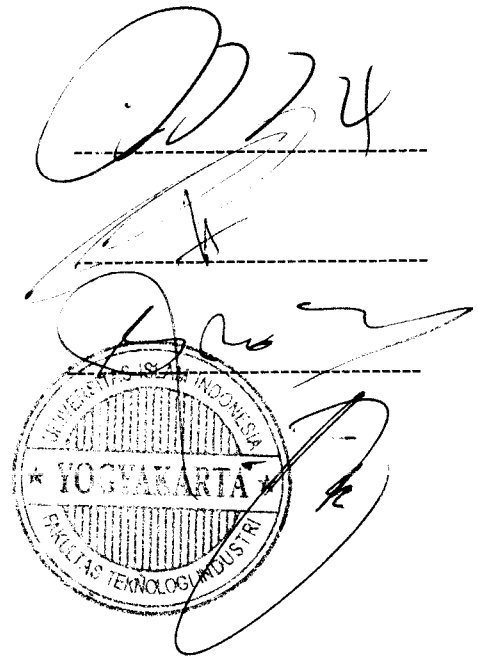


**PENGARUH VARIASI PEMBEBANAN FRONT TOP ROLLER  
DAN DISTANCE CLIP PADA MESIN RING SPINNING  
HOWA TIPE VA-72 TERHADAP KEKUATAN DAN  
KETIDAKRATAAN BENANG KAPAS Ne.40.S**

Tugas Akhir

Dosen Penguji :

1. Asmanto Subagya, M.Sc
2. Ir. H. Suparman
3. Ir. Pratikno Hidayat, M.Sc



Oleh :

**SYARIF HIDAYAT**  
(81320093)

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

2003

*Taburkanlah kebaikan ilmu (biji kurnia) untuk kehidupan walau esok pagi  
bumi akan luluh lantak (kiamat)*

*(HR. Bukhori Muslim)*

*Untuk yang terpilih dan terkasih :*

*Suphinah.....*

*Nasihul Jannah .....*

*Hasnah .....*

*Aura .....*

*Asa .....*

## PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Demi waktu, sungguh perjalanan kami menempuh study ini sangat panjang dan berbagai liku-liku kendala tak jarang sangat melelahkan, namun kadang juga mengasikkan.

Toh, Tugas Akhir Akademik ini dapat kami selesaikan juga, dengan judul: “Pengaruh Variasi Front Top Roller dan Distance Clip pada Mesin Ring Spining Howa Tipe VA-72 Terhadap kekuatan dan Ketidakrataan Benang Kapas Ne 40.S.”

Dan sebagai rasa syukur, kami mengucapkan terima kasih terutama kepada :

1. Bapak H. Bachrun Sutrisno M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Asmanto Subagyo, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, sekaligus pembimbing kami yang telah memberikan dorongan hingga terselesaikan tugas ini.
3. Seluruh staf pengajar yang telah mencurahkan ilmu dan waktu selama pendidikan.
4. Direktur beserta staf pabrik PC GKBI Medari yang telah memberi kesempatan dan bimbingan pada saat penelitian.
5. Sahabat karib yang selalu memberi dorongan moril maupun materiil.
6. Teman-teman aktifis Lembaga Kemahasiswaan di lingkungan Universitas Islam Indonesia yang selalu sabar menemani perjalanan dan perjuangan.

Berbagai usaha kami tempuh demi kesempurnaan Tugas Akhir ini, namun tentu kekurangan selalu ada. Untuk itu dapatlah kiranya pembaca bisa memaklumi. Harapan kami Tugas Akhir ini tetap ada manfaatnya bagi siapapun yang memerlukan.

Amin

Yogyakarta, Oktobr 2003

**Syarif Hidayat**

## INTISARI

Kualitas mutu kenang dalam industri pemintalan menjadi perhatian khusus serta tujuan akhir dari produksi pemintalan. Sehingga faktor-faktor yang mempengaruhinya menjadi objek kajian penelitian agar hasil benang dapat sempurna sesuai standar mutu.

Kualitas mutu benang dapat dilihat secara karakteristiknya yaitu pada kekuatan dan ktidakrataan benang.

Karakter tersebut dipengaruhi oleh dua faktor penting dalam komponen mesin Ring Spinning yaitu Front Top Roller dan Distance Clip.

Dengan mengamati dan mencermati serta pengambilan sampel pada proses produksi benang kapas Ne 40 S di mesin Ring Spinning Howa Tipe VA-72 dapat dianalisis secara metodologis penelitian.

Analisis variansi dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dan sampel atau lebih dengan memilah-milah keragaman faktor-faktor yang mempengaruhi sampel tersebut.

Yang mempengaruhi kekuatan benang adalah faktor A (Distance Clip) dan faktor B (Front Top Roller) dan kombinasinya, sedangkan pada kerataan benang adalah faktor B (Front Top Roller) dan kombinasinya.

Kekuatan benang yang terbaik akan dihasilkan pada kombinasi pendulu Front Top Roll 10 kg dan Distance Clip 2,3 mm.

Ketidakrataan benang terkecil tidak berbeda jauh pada semua kombinasi kecuali pada kombinasi 14 kg dan 4,1 mm.



Pada faktor A, antara taraf 1 dengan taraf 2 dan 3, digolongkan menjadi subset, artinya perusahaan dapat menggunakan taraf 2 atau 3 karena tidak ada perbedaan rata-rata terhadap hasil yang didapat, tetapi harus memilih antara subset 1 dengan subset 2 yang memberikan hasil terbaik.

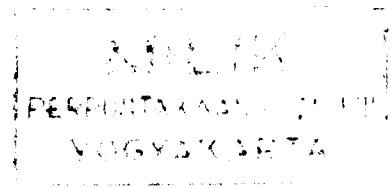
## DAFTAR ISI

<b>BAB I</b>	<b>: PENDAHULUAN</b>	...	1
	1.1. Latar Belakang	...	1
	1.2. Perumusan Masalah	...	2
	1.3. Batasan Masalah	...	2
	1.4. Tujuan Penelitian	...	3
	1.5. Manfaat Penelitian	...	3
	1.6. Struktur Penulisan	...	4
<b>BAB II</b>	<b>: LANDASAN TEORI</b>	...	6
	2.1. Tinjauan Mesin <i>Ring Spinning</i>	...	6
	2.2 Tinajuan tentang Setting	...	18
	2.3 Tinjauan Tentang Pembebanan	...	21
	2.4. Tinjauan Distance Clip Dan Masalahnya	...	23
	2.5 Tinjauan Drafting	...	30
	2.6. Tinjauan Tentang Mutu	...	40
<b>BAB III</b>	<b>: METODOLOGI PENELITIAN</b>	...	46
	3.1. Persiapan Penelitian	...	46
	3.2. Pelaksanaan	...	51

	3.3. Pengolahan Data	...	54
<b>BAB IV</b>	<b>: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	...	63
	4.1. Pengumpulan data	...	63
	4.2. Pengolahan Data	...	71
<b>BAB V</b>	<b>: PEMBAHASAN</b>	...	88
<b>BAB VI</b>	<b>: KESIMPULAN</b>	...	91

## BAB I

### PENDAHULUAN



#### 1.1. Latar belakang

Perusahaan yang bergerak di bidang pertekstilan, khususnya pabrik tekstil yang memproduksi benang dalam usahanya untuk mendapatkan hasil yang berkualitas selalu menjadi tuntutan sepanjang waktu bila pabrik tersebut tidak ingin ketinggalan dalam persaingan di pangsa pasar.

Kualitas benang yang diproduksi oleh pabrik tekstil merupakan hal yang sangat penting dan perlu mendapatkan perhatian yang serius. Tentu saja harus dipertimbangkan faktor teknis dan ekonomisnya.

Benang dinilai baik bila dapat memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan, untuk itu perlu adanya perencanaan serta pelaksanaan proses produksi yang tepat, akurat sesuai kaidah produksi dalam suatu pabrik.

Disamping itu diperlukan pembenahan, pemeliharaan pada unit-unit mesin yang digunakan agar tercapai hasil maksimal. Adapun pembenahan, pemeliharaan, perawatan yang dapat dilakukan salah satunya adalah pada peralatan yang disebut *Distance Clip* dan *Front Top Roller*.

*Distance Clip* dan *Front Top Roller* pada mesin pemintalan yang utama perannya pada pembebanan (*Weighting arm*) hal ini akan memperlancar dalam proses peregangannya (*Drafting*).

Dari kedua peralatan di mesin *Ring Spinning* itu maka penyusun mencoba menguraikan secara ilmiah dalam tugas akhir ini, tentang pengaruh yang ditimbulkan oleh pemakaian *Distance Clip* dan *Front Top Roller* di mesin *Ring Spinning* terhadap kekuatan benang dan ketidakrataan benang, dalam judul skripsi:

**“Pengaruh Variasi pembebanan *front Top Roller* dan *Distance Clip* Pada Mesin *Ring Spinning* Howa Tipe VA-72 Terhadap Kekuatan dan Ketidakrataan Benang Kapas Ne<sub>1</sub>405”**

Penelitian dilakukan di PC.GKBI, Medari Sleman Yogyakarta. Dalam proses pemintalan, masalah kekuatan dan ketidakrataan benang tidak hanya dipengaruhi oleh *Distance Clip* dan *Front Top Roller*, namun banyak faktor lain yang juga dapat mempengaruhi kekuatan dan ketidakrataan benang. Berdasarkan pertimbangan tenaga, waktu dan kemampuan serta pembatasan masalah, maka penyusun hanya melakukan penelitian tentang pengaruh kedua peralatan tersebut pada mesin *Ring Spinning*.

### **1.2 Perumusan Masalah**

1. Bagaimana mencari kombinasi antara bermacam-macam ukuran *Distance Clip* dan beban *Front Top Roller* pada mesin *Ring Spinning* sehingga didapatkan mutu benang yang optimal ?
2. Ingin mengetahui faktor – faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kekuatan dan ketidakrataan benang untuk menghasilkan mutu benang yang optimal ?

### **1.3. Batasan Masalah**

Pembatasan masalah difokuskan dari rumusan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan hanya pada produksi benang kapas Ne<sub>1</sub> 405.
2. Faktor yang diselidiki adalah kekuatan dan ketidakrataan benang.

3. Faktor yang mempengaruhi penelitian secara tidak langsung dianggap dalam keadaan standar yaitu:
  - a. RH 59-65%
  - b. Temperatur  $25^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$
  - c. Kondisi mesin tempat pengambilan sampel
4. Dalam penelitian ini. *Front Top Roll* dengan variasi pembebanan
  - a. Kode wama kuning sebesar 10 Kg
  - b. Kode wama hijau sebesar 14 Kg
  - c. Kode wama merah sebesar 18 Kg
5. Dalam penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) variasi dengan spesifikasi Variasi *Distance Clip*
  - a. Warna kuning ketebalan 2,3 mm
  - b. Warna merah ketebalan 1,8 mm
  - c. Warna hitam ketebalan 4,1 mm

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mencari arah hubungan yang tepat antara pembebanan *front Top Roller* dan *Distance Clip* dalam usaha untuk mendapatkan mutu benang yang baik.
2. Mendapatkan kombinasi yang tepat antara *front Top Roller* dan *Distance Clip* terhadap kekuatan dan ketidakrataan benang yang dihasilkan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan penulis mampu mengembangkan sebuah cara berpikir yang terstruktur dalam penggunaan metode ANOVA sehingga akan membantu perusahaan dalam mencari kombinasi yang yang tepat antara *front Top Roller* dan *Distance Clip* terhadap kekuatan dan ketidakrataan benang yang dihasilkan.

1. Untuk memperoleh gambaran sejauh mana pengaruh variasi pembebanan

2. Untuk mendapatkan kombinasi yang tepat guna mendapatkan mutu benang yang baik.

## **1.6. Struktur Penulisan**

Penulisan skripsi ini terdiri dari enam bab yaitu :

Bab I.

Pada bab I diterangkan tentang latar belakang permasalahan yang dihadapi oleh industri manufaktur berkaitan dengan kombinasi antara variasi dari faktor – faktor yang berpengaruh terhadap kekuatan dan ketidakrataan benang, sehingga memunculkan pemikiran tentang *ANOVA (Analysis of variance)*, perumusan masalah, betasan permasalahan, tujuan penelitian serta manfaat dari penelitian.

Bab II

Hasil kajian literatur dan hasil-hasil penelitian terdahulu dirangkum pada bab ini. Tujuan dari bab dua adalah untuk memberikan landasan pemikiran penulisan skripsi.

Bab III

Bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian yang dilakukan meliputi objek penelitian, klasifikasi data, metode pengumpulan data, teknik analisa data

Bab IV

Pengumpulan dan cara pengolahan data diterangkan pada bab ini untuk guna mendapatkan solusi pemecahannya, dengan menggunakan metode statistik dan langkah – langkah dalam ANOVA multifaktor.

## Bab V

Menganalisa dari penulisan pada bab empat. Analisa yang akan dibahas pada bab ini meliputi pembahasan tentang pengolahan data yang telah dilakukan guna mencapai tujuan semula yakni mendapatkan mutu benang yang optimal.

## Bab VI

Bab Penutup ini akan memaparkan kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan pada objek penelitian berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.



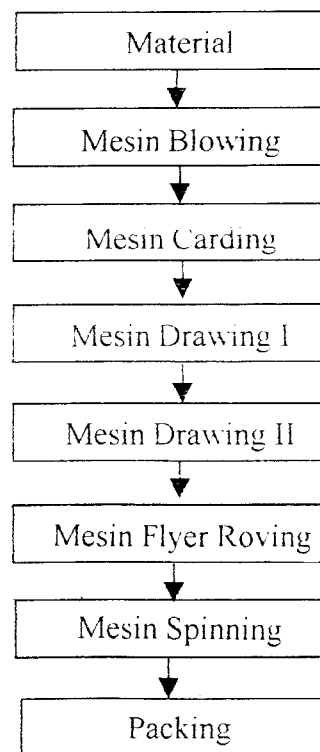
## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Mesin *Ring Spinning*

Mesin Ring Spinning merupakan kelanjutan dari serangkaian proses pemintalan atau spinning. Sebelum mengalami proses di mesin Ring Spinning, material mengalami proses yang bertahap dan berkesinambungan di mesin-mesin sebelumnya antara lain: mesin blowing, mesin carding, mesin drawing dan mesin speed.

Urutan yang proses berkesinambungan dari bahan baku hingga menjadi benang nantinya bisa disebut flow of proses spinning. Ada bermacam flow of proses spinning antara lain tergambar pada gambar 1 di bawah ini :



GAMBAR 1. DIAGRAM ALUR

Roving sebagai hasil dan mesin flyer merupakan material yang diproses pada mesin Ring Spinning. Roving tersebut dirubah bentuknya menjadi benang yang bentuk dan diameternya lebih kecil di mesin Ring Spinning.

### 2.1.1 Tujuan Mesin Ring Spinning

#### a. Penarikan (drafting)

Drafting yang teljadi pada mesin Ring Spinning dilakukan oleh rol-rol peregang yang terdiri dari pasangan-pasangan roll bawah (bottom roll) dan rollatas (top roll).

Terjadinya penarikan karena adanya perbedaan kecepatan permukaan antara roll peregang depan dan roll peregang balakang. Atau dengan kata lain, bahwa kecepatan permukaan roll peregang depan lebih cepat dari permukaan roll peregang belakang.

Jumlah susunan roll peregang pada mesin Ring Spinning biasanya terdiri dari pasangan rol peregang yaitu:

#### 1. Pasangan roll bawah (bottom roll) yang terdiri dari :

- back bottom roll
- middle bottom roll
- front bottom roll

Rol-rol tersebut dibuat dari besi yang keras dan beralur. Back bottom roll dan middle bottom roll mempunyai alur yang berlainan, tapi alur pada back dan front bottom roll alurnya sama.

Gunanya alur pada bottom roll tersebut untuk menjaga slip pada serat yang dilewatkan pada roll peregang dan mendapatkan jepitan yang efektif.

#### 2 Pasangan roll atas (top roll) yang terdiri :

- back top roll
- middle top roll
- front top roll

Roll-roll tersebut terbuat dan pada bagian dalam, tetapi bagian luarnya dilapisi bahan yang lebih lunak misalnya; kulit, gabus, dan karet sintetis (rubber cots). Middle top roll dilengkapi dengan top apron dan Distance Clip yang terpasang pada Cread. yang gunanya untuk mengatur titik jepit antara middle top roll dan middle bottom roll. Dan dapat terlihat seperti dibawah ini:

b. Penggigitan (twisting )

Karena pengaruh putaran spindel yang aktif, maka akibatnya traveller terbawa oleh benang yang berada diantara traveller dan bobin. Hal ini akan menyebabkan bahan berputar pada sumbunya sehingga terbentuk twist pada benang. Adanya tekanan serta gesekan antara traveller dengan ring flange akan menyebabkan timbulnya tegangan pada benang selama proses penggulungan.

Besar kecilnya tegangan dan gesekan traveller terhadap ring flange tergantung pada pemakaian traveller itu sendiri. Apabila sering terjadi putus benang pada waktu penggulungan disebabkan oleh perputaran traveller yang terjadi terlalu berat sehingga gulungan benang pada bobin terlalu padat.

Begitu pula sebaliknya, apabila perputaran traveller yang terjadi terlalu ringan akan mengakibatkan benang agak kendur sehingga gulungan menjadi gembos serta benangnya akan berbulu.

Jadi pemakaian traveller harus sesuai dengan nomor benang yang akan diproses. Disamping itu traveller berpengaruh sekali terhadap twist yang terjadi pada proses pembuatan benang.

### c. Penggulungan (winding)

Proses penggulungan benang pada bobin (winding) dimesin ring spinning frame disebabkan karena adanya perbedaan kecepatan putaran antara spindel dengan putaran traveller.

Terjadi penggulungan benang dapat dicari dengan rumus:<sup>1</sup>

$$W = N_{sp} - N_{tr}$$

Dimana:

$W$  = kecepatan (jumlah gulungan)

$N_{sp}$  = kecepatan putaran spindel

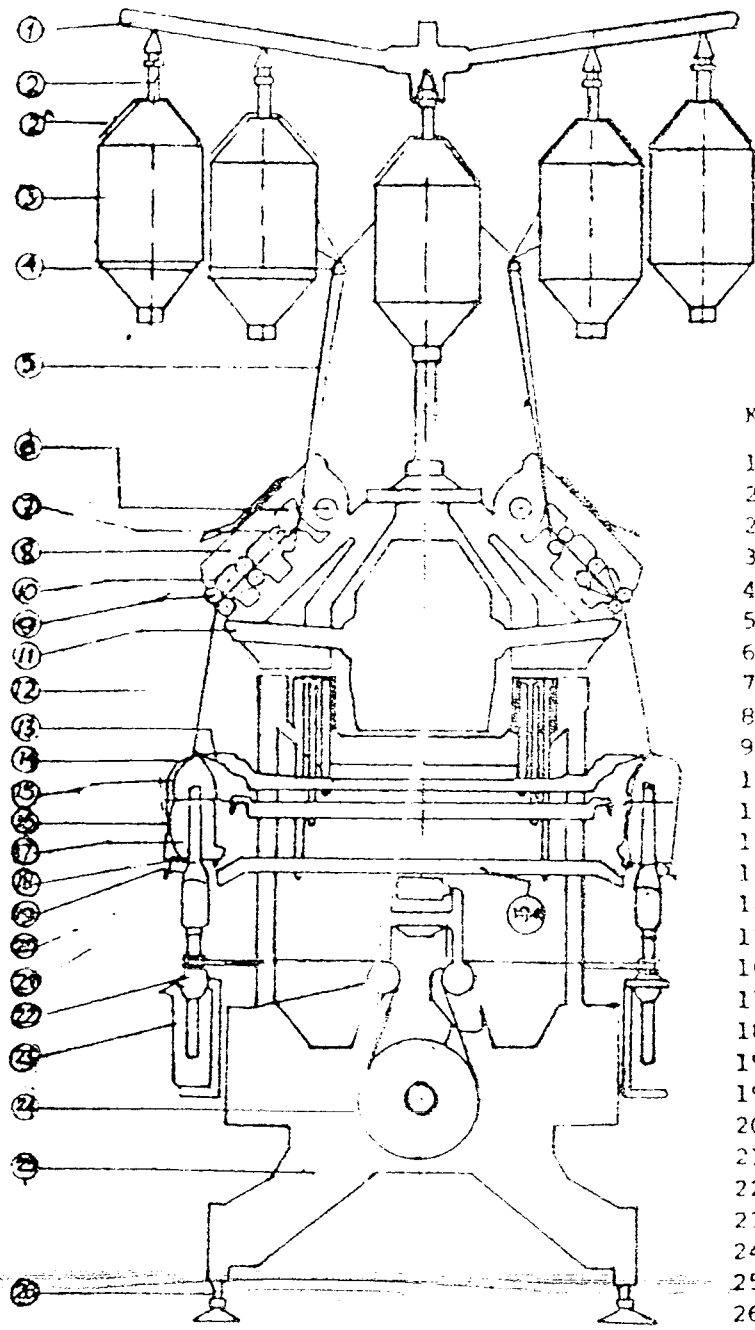
$N_{tr}$  = kecepatan putaran traveller

*Keterangan gambar:*

1. *bob in holder*
2. *cap roving*
3. *bobin roving*
4. *roving*
5. *penghantar*
6. *terompet*
7. *back top roll*
8. *middle top roll*
9. *front top roll*
10. *back bottom roll*
11. *middle bottom roll*

---

<sup>1</sup> Pawitro. et al, Teknologi Pemintalan (Bagian II), Institut teknologi.Tekstil,Bandung, 1972, hal 162.



Keterangan gambar :

- 1. Pak
- 2. penggantung
- 2a. topi penutup
- 3. gulungan roving
- 4. pengantar
- 5. roving
- 6. per penekan
- 7. pengantar
- 8. pembersih
- 9. pasangan rol peregang
- 10. apron
- 11. penghisap
- 12. benang
- 13. ekor babi
- 14. penyekat
- 15. baloning
- 16. pengontrol baloning
- 17. bobin
- 18. traveller
- 19. ring
- 19a. ring rail
- 20. gulungan benang
- 21. spindle
- 22. spindle tape
- 23. penegang
- 24. tin rol
- 25. rangka mesin
- 26. kaki mesin

GAMBAR 2.

12. *front bottom roll*
13. *top apron*
14. *distance clip*
15. *top cleaner*
16. *bottom apron*
17. *tension bottom roll*
18. *pneumafil tube*
19. *lappet*
20. *sparatort*
21. *bobin*
22. *anti halonning*
23. *ringflane*
24. *traveller*
25. *ring rail*
26. *benang*
27. *spindel*
28. *tangential belt (spindel tape)*
29. *rem spindel*
30. *pendulum arm*

### **2.1.2 Prinsip kerja mesin Ring Spinning**

Sebagaimana terlihat pada gambar 2.3 gulungan roving (4) hasil dari mesin speed pada bobin roving (3) diletakkan pada bobin holder (1). Bobin holder dapat berputar sesuai dengan cap roving (2) untuk mencegah kotoran yang jatuh dan atas.

Roving disuapkan pada terompot (6) melalui penghatar (5). Kemudian roving disuapkan pada daerah penarikan atau peregangan (7,10; 8,11; 9,12) sehingga bahan yang keluar dari front roll sudah berubah menjadi benang.

Benang tersebut dilewatkan pada lappet (19) dan dilanjutkan traveller (24) yang terpasang pada ring flange (23) sebagai landasan untuk berputar adalah ringnya. Selanjutnya benang digulung pada bobin (21) yang terletak pada spindel berputar (27)

Perputaran spindel disebabkan oleh adanya tangential belt/spindel tape (28) yang dihubungkan dengan motor penggerak. Untuk menghindari benang yang terbelit pada saat putus, maka front roll dilengkapi dengan pneumafil tube (18) yang terletak dibawah front bottom roll.

### 2.1.3 Fungsi Peralatan

Pada hakekatnya mesin Ring Spinning dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu :

- Bagian penyuaapan (feeding)
- Bagian peregangan (drafting)
- Bagian penggulangan (winding)

#### a. Bagian penyuaapan (feeding)

Bagian ini terdiri dari :

1.Rak (penggantung bobin)

Untuk menggantung bobin holder.

2.Bobin holder

Untuk : - gantungan roving

- mengatur tegangan gulungan roving

3.Cap bobin holder

Untuk mencegah kotoran atau debu yang jatuh dan atas agar jangan sampai menempel pada roving yang sedang diproses.

#### 4. Gulungan roving

Roving yang akan diproses jangan sampai membelit pada bobin holder sebab dapat putus.

#### 5. Penghantar

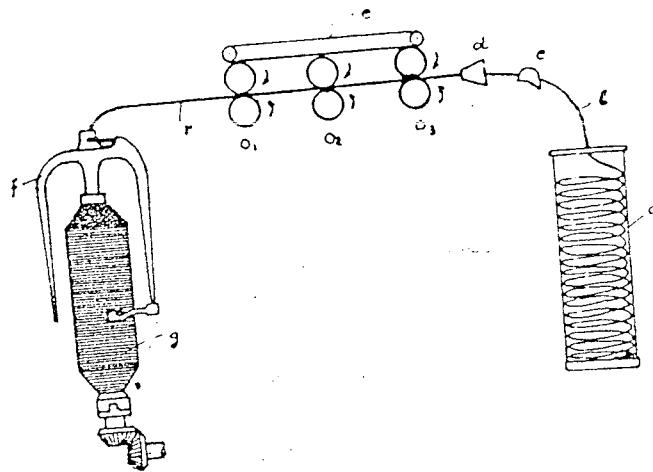
Penghantar permukaannya harus dibuat selicin mungkin agar roving yang dilewatkan tidak macet karena rovingnya tersangkut sehingga roving yang dilewatkan tidak mudah putus.

Penghantar ini gunanya untuk :

- mengatur tegangan roving supaya dalam penguluran tetap stabil
- memperlancar jalannya proses

#### 6. Traverse guide yang dilengkapi dengan terompet

Setiap satu spindel atau satu bobin holder adalah satu buah terompet yang permukaannya licin karena untuk melewati roving yang diproses. Seandainya tidak licin (kasar) maka benang yang dihasilkan tidak rata.



GAMBAR 3.

Keterangan gambar:

a. rak

b. bobin holder



- c. *gulungan roving*
- d. *cap bobin holder*
- e. *penghantar*

## 2. Bagian penarikan (drafting )

Bagian ini terdiri dari :

### a. Rol *peregang*

Guna untuk memberikan tarikan atau regangan pada roving.

Biasanya terdiri dari tiga pasang roll yang dibagi menjadi dua bagian sesuai dengan tempatnya, yaitu:

-) Rol bagian bawah (bottom roll), terdiri dari :

- back bottom roll
- middle bottom roll
- front bottom roll

Bottom roll ini dibuat dari besi baja, setiap bottom roll mempunyai alur yang berguna untuk mengurangi dan mencegah terjadi slip.

-) Rol bagian atas (top roll), terdiri dari :

- Back bottom roll

Back bottom roll ini dilapisi karet yang permukaannya halus, tidak kasar atau luka. Back bottom roll ini terdiri dari :

- Rubber cots
- Arbour dan boss

Pada back top roll bossnya tidak dapat dilepaskan dari arbournya.

- Middle top roll, yang terdiri dari :

- middle top roll yang terbuat dari besi
- top apron
- Creadle dan Distance Clip

Middle top roll dan creadle dibungkus dengan top apron dan distance clip yang terpasang pada creadle.

Distance clip ini *berfungsi* untuk mengatur titik jepit antara middle top roll – middle bottom dan untuk mengatur gesekan serat yang disuapkan dari middle roller ke front roll, makin kasar benang yang dihasilkan makin tebal distance clip yang dipakai.

- Front top roll

Bentuknya sama dengan back top roll tetapi cara kerjanya berlainan, yaitu:

- Front top roll bossnya disebelah kin dan sebelah kanan tidak jadi satu putaran serta bossnya dapat dilepas dari arbournya dan pada bossnya terdapat bearing.
- Back top roll bossnya disebelah kiri dan sebelah kanan menjadi satu putaran serta bossnya tidak dapat dilepas dari arbournya dan putarannya lebih lambat daripada front roll.

b. *Pendulum arm*

- Untuk memberikan tekanan top roll terhadap bottom roll
- Untuk mengatur titik jepit pada proses drafting

c. *Top cleaner*

- Untuk membersihkan front top roll dan menangkap debu-debu atau serat yang berterbangan di daerah front top roll agar tidak sampai terproses.
- Untuk menghindari terjadinya pengulungan serat dibagian roll depan (front top roll dengan front bottom roll) apabila terjadi putus benang yang tidak dihisap oleh pneumafil tube.

d. *Pneumafil tube*

Untuk menghisap serat kalau terjadi putus benang atau serat sehingga tidak sampai tergulung oleh front roll.

### 3. Bagian Penggulungan (winding)

Bagian penggulungan (winding) ini terdiri dari beberapa bagian yaitu :

#### a. *Lappet (ekor babi)*

- Untuk menangkap benang pada bobin supaya tidak mengganggu benang yang berada disebelahnya.
- Untuk mengatur tegangan benang dari front roll ke spindel (spindel)

#### b. *Balonneing control*

Untuk menjaga atau membatasi balonneing yang terjadi agar tidak mengganggu jalannya proses pembuatan (penggulungan) benang disebelahnya.

Sebab-sebab kesalahan dari balonneing yang terjadi (gelembung besar atau kecil) antara lain adalah :

- Traveller yang dipakai tidak cocok, apakah terlalu ringan atau terlalu berat. Apabila traveller yang dipakai terlalu ringan maka balonneing yang terjadi menjadi besar dan hasil gulungan gembos. Begitu pula sebaliknya, apabila traveller terlalu berat maka balonneing yang terjadi kecil dan benangnya mudah putus.
- Kesalahan nomer roving yang diproses
- Rpm spindel terlalu tinggi
- Adanya kotoran yang menempel pada benang

#### c. *Sparator*

Untuk memisahkan atau membatasi antara spindel yang satu dengan spindel yang lain supaya waktu memproses benang yang satu dengan yang lain tidak saling mengganggu sehingga proses yang terjadi dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan benang yang berkualitas.

#### d. *Traveller*

Traveller disebut dibuat dari besi baja yang keras tetapi lebih lunak dari ring flanginya.

Gunanya traveller adalah:

- untuk membantu pengintiran
- untuk membuat dan membantu terjadinya gulungan
- untuk mengatur tegangan benang dan mengatur besar kecilnya balonning yang terjadi.

Umur traveller dan flange dipengaruhi oleh :

- Rpm spindel yang digunakan
- nomor benang yang diproses
- jam jalan mesin
- bahan baku yang diproses

Traveller cleaner (pisau traveller) berguna untuk membersihkan kotoran yang terbawa oleh benang yang diproses.

Penyetelan pisau traveller harus disesuaikan dengan diameter benang yang akan diproses.

*e. Bobin ring*

Untuk menggulung benang yang dihasilkan.

Sifat-sifat bobin yang harus dimiliki :

- permukaan bobin harus halus
- harus ringan dan kuat
- tahan terhadap pengaruh cuaca

*f. Spindel*

Spindel ini berfungsi untuk ;

- tempat bobin ring
- membuat gulungan pada bobin spindel bersama-sama dengan traveller.

Perputaran spindel menentukan banyaknya produksi. Persyaratan letak spindel ini adalah sebagai berikut :

- Harus simetris dengan ring flange.
- Harus simetris dengan balonning.
- Harus simetris dengan mata lappet.

*g. Ring traveller*

Ring traveller ini berguna untuk :

- untuk tempat meluncurnya traveller
- untuk memegang traveller agar traveller yang mengkait pada ring tidak mudah lepas atau terlempar keluar.

## 2.2 Tinjauan Tentang Setting

Yang dimaksud dengan setting adalah jarak antara kedua permukaan titik jepit yang terletak digaris singgung kedua pasangan roll-roll peregang yang dilewati oleh serat yang diproduksi.

Seperti yang telah diketahui pada mesin ring spinning terdapat pasangan-pasangan roll yaitu top roll dan bottom roll yang berfungsi sebagai pembuat draft bahan/benang yang diinginkan atau roll tadi juga disebut roll drafting.

Fungsi dari pasangan roll drafting tersebut adalah :

- membentuk daerah-daerah yang sebut zone draft
- menjepit serat-serat selama proses drafting
- mengontrol serat-serat selama proses drafting
- menyiapkan serat ke proses selanjutnya untuk digulung pada bobin.

Untuk menentukan jarak antara kedua permukaan pasangan roll disesuaikan dengan panjang serat yang diproses untuk menghindari kemungkinan-kemungkinan terjadinya pengapungan serat (*floating fibre*) dan putus serat (*cracking fibre*). Maka penyetelan jarak kedua titik permukaan pasangan roll terdapat dua kemungkinan antara lain:

2.2.1 Apabila setting (*Jarak titik Jepit*) terlalu sempit maka serat tidak mengalami drafting sehingga menghasilkan benang dalam bentuk kelompok-kelompok dan mengakibatkan timbulnya putus serat (*cracking fibre*) karena ujung yang berputar lebih lambat dan pasang roll belakang yang berputar lebih lambat dari pasangan dapan yang lebih cepat.

2.2.2 Apabila setting (jarak titik jepit) terlalu lebar maka akan mengalami pengapungan serat (*floating fibre*) di daerah peregangan karena serat seluruhnya terlepas oleh roll belakang dan ujung depan serat belum sampai pada roll depan.

**TABEL 1**  
**PENYETELAN JARAK ROLL MENURUT PABRIK SUESEN WAST**

Penyetelan ( mm )	Regangan Rendah (<1,4)		Regangan Tinggi (<1,4)	
	Creadle Apron Atas		Panjang Staple	
	45 mm	60 mm	45 mm	45 mm
h	44	67	44	67
h	49	73	49	73
v	54	70	L + 2	L + 2
v	52	67	L	L

Sumber : Prawito, et al, Teknologi Pemintalan (bagian II), Institut Teknologi Tekstil Bandung 1972.

Berhubung pasangan roll belakang berputar terus sehingga serat berjalan terus pada suatu saat serat terpegang oleh pasangan roll depan maupun pasangan roll belakang sehingga terjadi pengapungan serat pada daerah peregangan.

Untuk penyetelan jarak roll pada daerah utama ditentukan oleh ukuran creadle apron atas dan jaraknya tetap, sedangkan penyetelan jarak pada daerah belakang bervariasi tergantung pada besarnya nilai peregangan pendahuluan dan bahan baku yang diolah.

Berikut ini label penyetelan jarak roll yang disarankan oleh pabrik Suessen WST.



### 2.3 Tinjauan Tentang Pembebanan

Untuk menambah titik jepit antara roll atas (*top roll*) dengan roll bawah (*bottom roll*) pada mesin Ring Spinning pada waktu proses peregangan berlangsung, maka perlu adanya pembebanan pada top roll. Hal ini dikarenakan oleh berat dan roll-roll itu sendiri dapat dikatakan belum mencukupi untuk mendapatkan tenaga jepit serta tekanan yang dibutuhkan.

Untuk lebih jelasnya, maksud dan tujuan pembebanan pada roll adalah “untuk memperbesar tekanan roll atas terhadap roll bawah sepanjang garis jepit dan mengontrol serta mencegah terjadinya slip pada saat peregangan berlangsung”.<sup>2</sup>

Pada mesin Ring Spinning dikenal 2 macam sistem pembebanan, yaitu :

- a. Pembebanan dengan sistem per (*spring weighting system*).
- b. Pembebanan dengan sistem bandul (*dead weighting system*).

Pada pembebanan sistem bandul (*dead weighting system*), beban dikaitkan pada hook yang terbuat dari besi tuang. Pada ujung bawah pengait diberi skrup, sedangkan beban dibawah balok roll (*roller beam*) yang menggantung pada penyangga yang dilengkapi dengan peralatan beban.

Keuntungan dari penggunaan sistem pembebanan bandul adalah bahwa pembebanan ini selalu tetap (konstan) sehingga titik jepit antara roll atas dan roll bawah selalu sesuai dengan yang diinginkan sedang untuk kerugiannya adalah tidak praktis dalam hal pemasangan maupun pembongkaran.

---

<sup>2</sup> Pawiro, et la, Teknologi pemintalan bagian II, Institut Teknologi Tekstil, Bandung 1972.

Besarnya pembebanan ini tergantung pada beberapa jenis faktor diantaranya mengenai jenis serta berat bahan yang diproses, ditambah lagi oleh jenis serat kecepatan permukaan rol-rol peregang.

Untaian serat yang tebal memerlukan beban yang yang besar pula, hal ini dikarenakan jarak jepitan dari kedua pasangan roll cenderung untuk lebih menghadap serat. Demikian juga, untuk putaran roll yang cepat akan memerlukan beban yang lebih besar. Ini dikarenakan akan timbul kecenderungan terjadi getaran (vibration) pada roll, sehingga akan menyebabkan terjadinya tekanan dan peregangan yang tidak tetap.

Didalam menggunakan pembebanan dengan sistem per, pada dasarnya hampir sama dengan pembebanan sistem bandul. Hanya saja pada sistem per ini beban langsung berada diatas per penekan yang terdapat di dalam balok roll (loading element).

Keuntungan pembebanan dengan sistem per ini adalah terletak pada konstruksinya yang lebih sederhana sehingga akan memudahkan pada saat melakukan pemasangan, pembongkaran dan pemeliharannya. Demikian juga dengan miringnya letak dan kedudukan roll tidak mempunyai banyak pengaruh terhadap nilai bebannya.

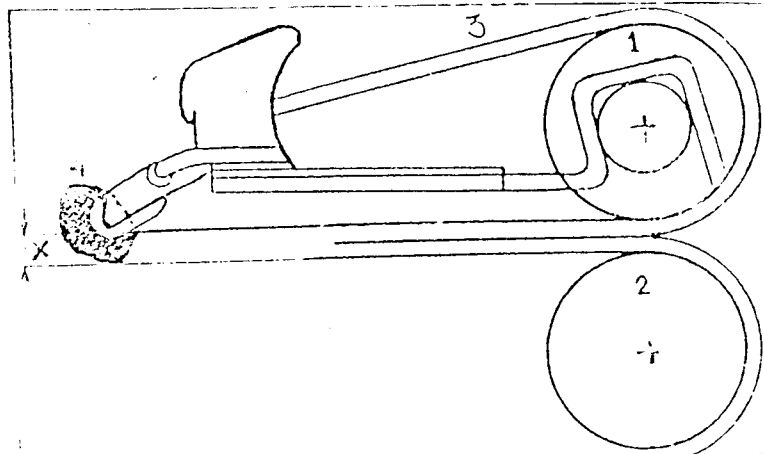
Sedangkan untuk kerugiannya, dapat terjadi apabila setelah lama digunakan maka kepegasannya yang ada pada per akan berkurang, sehingga akan mengakibatkan titik jepit antara rol atas dan roll bawah menjadi tidak sesuai lagi dengan apa yang diharapkan yang selama ini paling banyak digunakan pada mesin-mesin Ring Spinning saat ini.

#### **2.4 Tinjauan Distance Clip Dan Masalahnya**

Peralatan Distance Clip ini terletak pada cradle yang merupakan bagian dan pada weighting arm atau pendulum di mesin Ring spinning, yang terjepit di tengah-tengah alat tersebut, dengan ukuran panjang kira-kira 1 inci dan ketebalannya mempunyai ukuran tertentu dengan kode warna. Dimana Distance Clip ini terpasang pada suatu lubang yang sedikit menonjol untuk tempat meletakkannya, sehingga Distance Clip dapat terjepit pada cradle.

Adapun fungsi dari pada Distance Clip ini adalah sebagai penahan antara apron atas dan aspron bawah yang terpasang pada top roller, sehingga antara kedua apron tersebut mempunyai jarak tertentu dan tidak saling bergesekan, sedangkan apron yang terpasang pada credle adalah sebagai pelapis yang terbuat dari bahan sintesis. Dengan adanya apron tersebut diharapkan agar serat-serat yang menggulung pada apron, hal tersebut disebabkan karena ujung depan apron distel sedekat mungkin pada rol depan.

Adapun pemasangan atau terletaknya Distance Clip pada cradle adalah sebagaimana terlihat gambar 2 di bawah ini.



GAMBAR 4.  
POSISI DISTANCE CLIP.<sup>3</sup>

Keterangan:

1. Rolatas (top Roller)
2. Rol bawah (Bottom Roller)
3. Apron
4. Distance Clip

Distance Clip (X) mm :

- Warna kuning = 2,3 mm
- Warna merah = 1,8 mm
- Warna hitam = 4,1 mm

Dengan adanya distance Clip yang akan mengatur jarak antara apron atas dengan apron bawah, diharapkan pada daerah draft prosesnya tetap lancar, sehingga kerataan dan

<sup>3</sup> Handbook Ring Spining Type UA 27/72 PC GKBI Medari – Sleman, 1972

kekuatan benang yang dihasilkan selalu tetap baik. Jika penggunaan Distance Clip yang tipis maka apron atas dan apron bawah semakin dekat jaraknya, apabila penggunaan Distance Clip yang tebal maka jarak antara apron atas dan apron bawah akan semakin jauh jaraknya. Tentunya untuk menjaga agar mutu benang yang dihasilkan agar lebih baik, maka penggunaan Distance Clip ini haruslah disesuaikan dengan Diameter Front roller yang digunakan, agar terjadinya keseimbangan antara kedua alat tersebut.

#### **2.4.1 Top Roller Dan Masalahnya.**

##### **a. Fungsi top Roller dan serat-seratnya.**

Top Roller bersama-sama dengan bottomroller merupakan pasang rol peregang. Dimana jumlah pasangan rol peregang pada mesin Ring Spinning adalah 3 (tiga) pasang rol bawah yang terbuat dari baja yang dikeraskan pada seluruh permukaannya dan beralur halus yang miring bagian tempat lewatnya serat yang bertujuan untuk mendapatkan jepitan yang efektif. Sedangkan rol atas terbuat dari bahan karet agar dapat memberikan jepitan yang lebih baik.<sup>4</sup>

Dengan adanya pembebanan yang tertentu besarnya, akan menimbulkan tenaga tekanan kepada serat-serat sehingga serat-serat dapat bergerak dengan kecepatan tertentu, tanpa slip dan kerusakan.

Berkat adanya kerja sama tersebut, maka fungsinya top roller adalah :

- Membentuk arah dimana daerah dilakukan.
- Penjepitan serat selama proses drafting.
- Penentuan jarak setting
- Pengontrolan serat-serat selama pembebanan diberikan terhadapnya.

Kesempurnaan dari fungsi pasangan top roller dengan bottom roller akan membawa efek kesempurnaan bahan yang dihasilkan. Baik jeleknya mutu top roller akan langsung

---

<sup>4</sup> Suyoso, Arena Tekstil, Nomor: 5, tahun 1962, halaman 35-36.

mempengaruhi mutu benang yang dihasilkan. Dari itu syarat-syarat yang harus diperhatikan tentang top roller adalah sebagai berikut :

1. Tenaga gesekan antara top roller dan bottom roller dengan serat-serat harus cukup merata, sehingga kemungkinan terjadinya slip dapat dihindari.
2. Mempunyai kekenyalan yang tertentu, dimana hal ini erat sekali hubungannya dengan peralatan tekanan serta jepitan yang diberikan oleh pembebanan pada top roller.

Roller yang kekenyalannya baik, kalau mengalami pembebanan akan mudah kembali kebentuk semula serta tenaga gesekannya terbagi rata, bila top roller kekenyalan jelek akan mengalami hal sebaliknya.

3. Mempunyai permukaan yang halus, ini bukan berarti permukaan yang licin, sedangkan permukaan yang kasar atau yang tidak rata akan memudahkan tergulungnya gumpalan serat pada top roller.
4. Harus tahan terhadap perubahan suhu dan tahan karat. Perubahan suhu dapat menimbulkan konstruksi dan struktur dari top roller berubah, sehingga akan memberikan efek terhadap jepitannya pada serat menjadi kurang sempurna.
5. Harus tahan terhadap minyak pelumas. Ketahanan ini akan membawa pengaruh terhadap umur top roller itu sendiri.

#### **2.4.2 Rubber cots top roller pada mesin Ring Spinning.**

Rubber cots yang terdapat pada rol-rol bagian atas di mesin Ring Spinning adalah sebagai pelapis dari ball bearing top roller tersebut.

Ada dua macam bahan rubber cots top roller yang umumnya dipakai pada mesin Ring Spinning, yaitu:

- a. Leather covering top roller drafting.

b. Syntetis cots top roller drafting.<sup>5</sup>

Perbedaannya adalah terletak pada kekerasan permukaannya, dimana untuk syntetis tiop drafting lebih halus dari leather covering top roll. Dimana di dalam percobaan ini digunakan top roll dengan pelapis syntetis cots.

Demikian pentingnya peranan top roll dan rubber cots ini, sehingga dalam pemeliharannya di pabrik mempunyai suatu unit tersendiri yang di sebut “Roller Grinding”, bagian inilah yang mengadakan perawatan terhadap rol-rol penarik (drafting roller) bersama dengan rubber cots.

Sebagaimana telah dikatakan di atas bahwa rubber roller mempunyai peranan yang sangat penting terhadap kelancaran proses dalam pemintalan dan untuk mendapatkan mutu benang yang lebih baik, maka ada beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh rubber roller, yaitu :

1. Mempunyai sifat tahan oli
2. Mempunyai sifat tahan aus
3. Mempunyai sifat tahan rusak
4. Mudah kembali kebentuk semula.
5. Mempunyai sifat daya rekat pada arbor yang tinggi

Ada beberapa faktor yang sering menyebabkan terjadinya kelainan-kelainan yang disebabkan oleh rol pebrik, khususnya top roller, yaitu:

a) *Pengaruh kekerasan rubber cot.*

- Harus dipahami perubahan kekerasan menurut jenis dari rubber cots.
- Hams dipahami perubahan kekerasan karena perubahan temperatur.
- Harus dipahami perubahan kekerasan karena tebal rubber cots.

Pada diameter kecil atau tebal rubber cots kecil maka kekerasan rubber cots akan dipengaruhi oleh kekerasan besi top roll.

---

<sup>5</sup> Hanbook roller grinding DMP, Januari 1982, halaman 1-7

Dengan jenis yang sama, rubber cots yang sama, umur yang sama, maka kekerasan rubber cots dengan diameter kecil akan lebih tinggi daripada yang asli, seperti terlihat pada gambar 2 di bawah ini.



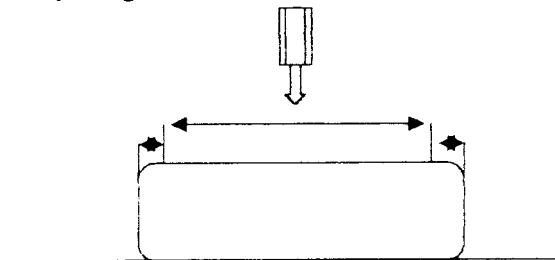
GAMBAR 5.

#### PENGARUH TEBAL RUBBER COTS TERHADAP KEKERASAN TOP ROLL

b). Pengaruh beban weighting arm.

Beban yang diterima atau diderita oleh rubber cots oleh setiap satuan panjang tertentu.

Hal ini dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini



GAMBAR 6.

#### BEBAN YANG DIDERITA OLEH RUBBER COTS

Contoh:

- Beban yang diberikan 5 Kg
- Lebar rubber cots 28 Kg
- Grinda pmggir kiri dan kanan 0,4 mm

Berarti lebar efektif= 28 - 0,4 = 27,6 mm.

Jadi beban yang diterima atau diderita oleh rubber cots adalah:

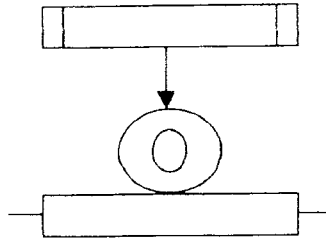
$$\frac{5}{27} \text{ kg/mm} = 0,181 \text{ kg/mm.}$$



Dalam hal ini faktor grinda pinggir sangat mempengaruhi beban yang diderita oleh rubber cots tersebut.

- Makin banyak grinda pinggir, makin besar beban yang diderita rubber cots.
- Makin sedikit grinda pinggir, makin kecil beban yang diderita rubber cots.

c) *Daya elastisitas dan rubber cots karena tekanan beban yang diberikan (tenggelamnya bottom roller pada rubber cots)*



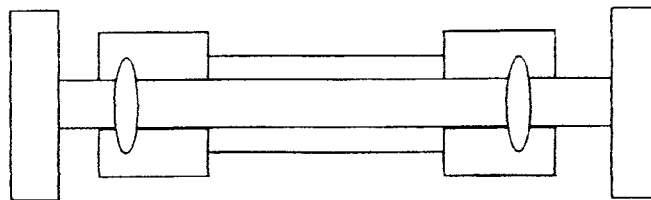
GAMBAR 7.

d) *Perbedaan beban yang diberikan antara kin dan kanan yang menyebabkan perubahan dan nibber cots tersebut (biasanya untuk mesin Combing, Drawing, Lap Former) karena sistem pembebanan yang berbeda dikedua sisinya.*

### 2.4.3. Macam-macam konstruksi top roller.

Ada dua macam konstruksi dari bearing shaft top roller yang dikenal, yaitu:<sup>6</sup>

a. Top roll dengan penyangga tetap



GAMBAR 8.

### TOP ROLL DENGAN PENYANGGA TETAP

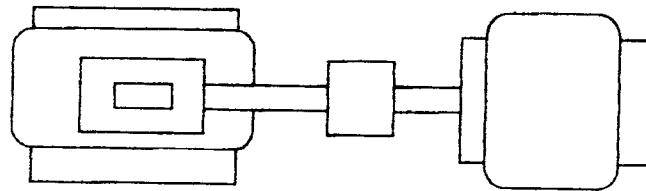
<sup>6</sup> Pawiro, Teknologi Pemintalan II, ITT Bandung, tahun 1975, hal. 141-142

Pada gambar 4 disebelah terlihat, dimana kedua boss (1) dipasang rapat terhadap poros (2) sehingga tidak dapat berputar dengan bebas jadi merupakan suatu kesatuan, poros ini disanggah pada kedua ujungnya dengan ball bearing yang kuat (3).

Ring bagian luar pada bagian lapisan tengah yang diam (4). Leher penutup dan disepuh dan dikeraskan menutup dan menghindari kotoran yang masuk ball bearing.

Konstruksi yang seperti ini dipakai untuk jenis rubber cots yang panjang dan memerlukan pembebanan yang tinggi seperti top roll untuk mesin Lap former, mesin Drawing dan mesin combing.

b. Top roll dengan penyangga berputar



GAMBAR 9.

TOP ROLL DENGAN PENYANGGA BERPUTAR

Pada setiap poros (1) ball bearing ganda (2) yang menyangga alat pelat logam (4) yang terpasang rapat terhadap pelat penutup ball bearing (5) dibuat sedemikian rupa untuk menghindari penggesekan dari boss pada mesin waktu jalan. Pelat penutup ganda untuk menghindari masuknya kotoran dan debu, ini biasanya untuk too roli mesin Fver dan mesin Ring Smimine

## 2.5. Tinjauan Drafting

### 2.5.1. Pengertian Drafting

Yang dimaksud dengan drafting adalah proses penghalusan atau pengecilan dalam bentuk berat persatuan panjang.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Salura S. Teks, Teori Draf dan Ketidakrataan Benang, Institut Teknologi Tekstil, PTIT Bandung, 1972, hal. 2,1.

Pengertian lain yang dapat menggantikan istilah drafting adalah peregangan, namun pengertian peregangan kurang mencakup pengertian teknologis sehingga istilah drafting yang sering digunakan.

Drafting merupakan masalah teknologi pemintalan yang terus berkembang sehingga apa yang telah menjadi patokan hari ini setiap saat mengalami perubahan sesuai dengan kemajuan teknologi tekstil. Ini semua disebabkan karena proses drafting dijumpai pada hampir seluruh tahap pengolahan bahan, dimulai dari blowing yang menghasilkan lap hingga mesin open end yang menghasilkan benang. Adapun proses terjadinya drafting dapat ditulis sebagai berikut.<sup>7</sup>

a. Dengan jalan penyebaran di atas permukaan yang luas, hal ini dapat dijumpai

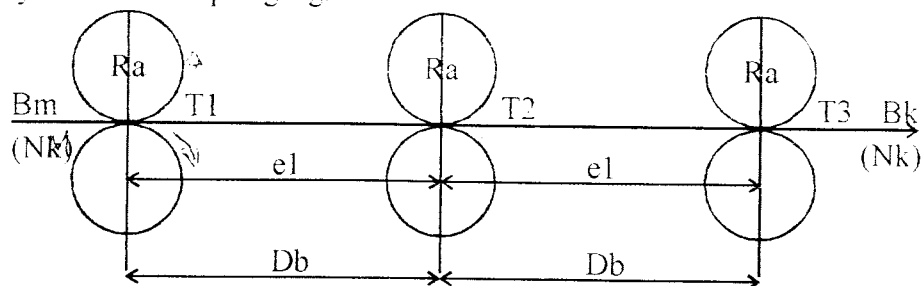
Pada mesin carding yang menyebarkan lap yang tebal ke permukaan silinder dalam bentuk lapisan yang tipis sekali.

b. Dengan perantaraan dua titik jepit, yang satu tetap ditempat sedang yang lainnya berpindah tempat yang dapat diatur penyetelannya.

c. Melalui dua atau lebih pasangan rol yang berbeda kecepatannya.

Cara inilah yang banyak kita jumpai pada hampir seluruh pabrik tekstil.<sup>7</sup>

Di dalam proses Ring Spinning timbulnya karena adanya kecepatan permukaan pasangan roll yang lebih tinggi disebut roll penarik sedangkan yang langsung di belakangnya disebut roll peregang.



GAMBAR 10.

Pasangan Roll Proses Drafting

*Keterangan Gambar:*

- Ra : rol atas yang bergerak pasif.  
Rb : rol bawah yang bergerak aktif.  
T : titik jepit (Nip).  
e : jarak antara dua titik jepit yang berdekatan.  
Zone : daerah drafting antara dua titik jepit.  
Db : break draft.  
Dm : intermediate draft.  
Bm : berat bahan masuk.  
Dm : berat bahan keluar.

Telah diuraikan diatas bahwa drafting adalah proses penghalusan dan pengecilan bahan. Pada saat terjadinya pengecilan bahan atau pada saat drafting, serat dipaksa mengadakan penggelinciran satu dengan yang lainnya sehingga terjadi penglurusan serat dan dengan demikian terjadi pula pensejajaran.

Serat-serat yang relatif telah lurus dan sejajar sangat membantu proses drafting berikutnya, namun apa yang dimaksud dengan sejajar atau tidak lebih dari satu pengertian belaka, sebab bila serat sungguh-sungguh sejajar maka bahan akan putus, karena serat-seratnya tidak lagi mempunyai daya tarik satu sama lainnya, penggelinciran tidak dapat dihindari. Pensejajaran memang diperlukan tetapi sampai batas-batas tertentu, sisa-sisa kekusutan pada serat harus cukup tersimpan untuk menguatkan bahan dalam perjalanan menuju proses berikutnya.

Inilah yang menjadi alasan mengapa mekanisme carding, drawing dibiarkan timbulnya puntiran palsu oleh coiler, ini dimaksudkan untuk mengimbangi berkurangnya kekuatan akibat pensejajaran.

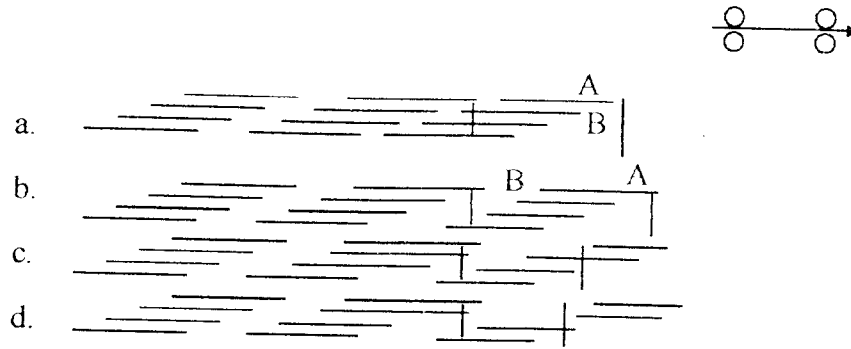
Dan perlu diingat bahwa pada setiap proses drafting selalu berakibat penambahan ketidakrataan bahan.

### 2.5.2. Drafting yang sempurna

Di dalam praktek drafting yang sempurna tidak akan pernah tercapai, karena adanya faktor-faktor yang menyebabkan tidak sempurnanya drafting tersebut.

Salah satu diantaranya adalah karena serat mempunyai variasi perbedaan panjang, baik dalam bentuk serat staple buatan sekalipun yang telah dipotong-potong menurut panjang yang sama.

Namun di bawah ini disajikan keadaan drafting yang sama ideal, dengan mengabaikan faktor-faktor yang menyebabkan tidak sempurnanya drafting tersebut, sekedar sarana dalam menjelaskan drafting yang sesungguhnya.



GAMBAR 11.

## Drafting Yang Sempurna

$$D \frac{V^1}{V^2} \quad V^1 : \text{Kecepatan keliling rol penank.}$$

$$V^2 : \text{Kecepatan keliling pendorong.}$$

- Faktor slip tidak ada (dianggap tidak ada).
- Panjang serat dianggap sama.

Gambar di atas dijelaskan sebagai berikut :

- a. Serat A sudah akan memasuki kecepatan VI, disusul oleh serat B.
- b. Nampak serat A maju dengan pesat ke depan mengikuti kecepatan VI terlihat bahwa serat B yang baru saja memasuki VI ketinggalan dua sub zone.
- c. Karena serat B juga dapat memasuki kecepatan VI, maka kecepatan serat B sama dengan kecepatan serat A.
- d. Terlihat bahwa sub zone ketinggalan serat B terhadap serat A, merupakan jarak iring-iringan yang konstan dan besarnya dua kali lipat dibandingkan dengan jarak sebelumnya serat A dan B bersama-sama memasuki VI.

Setiap serat yang meninggalkan kecepatan  $V_2$  dan didorong menuju ke depan mencapai tarikan  $V_2$ , selalu mempunyai keunggulan dua sub zone, satu di belakang yang lain.

Dengan kata lain gambaran di atas memperlihatkan adanya:

1. Kecepatan rol berbeda.
2. Jepitan yang mendorong dan menarik.
3. Jarak rol.
4. Penglurusan atau pensejajaran serat dan akhirnya memperlihatkan hasil penghalusan dalam bentuk pengurangan jumlah serat persatuan penampang yang sama, berarti pula pengurangan berat persatuan panjang yang sama.

### 2.5.3. Drafting Yang Sesungguhnya

Didalam kenyataan kesempurnaan drafting seperti tersebut di atas tidak pernah dijumpai, hal ini disebabkan karena pada keadaan sesungguhnya dalam praktek dijumpai:

- a. Serat mempunyai variasi perbedaan panjang, walaupun yang dalam bentuk ataple fiber buatan sekalipun yang telah dipotong-potong menurut panjang yang sama.
- b. Titik jepit dari pasangan rol-rol yang menjepit, mendorong dan menarik serat sewaktu waktu dapat bergeser berpindah tempat. Disamping itu dapat pula terjadi adanya rol yang bengkok, eksentris, sehingga jepitan pada serat tidak kukuh, arus perpindahan serat terganggu.
- c. Juga putaran rol tidak selamanya stabil, karena kemungkinan terjadi rol yang selip.

Pada keadaan nomor ( a ) di atas, umumnya sangat tergantung pada keadaan serat, karenanya sukar untuk dapat diatasi.

Inilah yang selalu menghasilkan ketidakrataan berupa bentuk gelombang yang disebut : Drafting Wave. Pada nomor b dan c menyangkut langsung dengan apa yang disebut "*Mechanical fault*", yang sedikit banyaknya masih dapat diatasi.

Semua kekurangan di atas menyebabkan ketidakrataan pada beban.

#### 2.5.4. Drafting Wave.

Terjadinya “Drafting Wave” dikemukakan sebagai berikut : Bila ujung depan serat yang mengalami drafting mulai dijepit oleh rol depan, maka kecepatan serat-serat tersebut mengalami pendadakan mengikuti kecepatan rol di depan. Serat-serat tersebut dengan friksi permukaan ada yang dimilikinya menyeret serat-serat pendek yang ada di sekitarnya ikut menggandul ke depan menuju rol depan. Akibatnya terjadilah penumpukan pada daerah depan tadi dan dikenal sebagai tempat-tempat yang timbul pada bahan. Dilain pihak peristiwa tersebut di atas menyebabkan pula sejumlah serat yang belum sempat dijepit oleh rol depan, ketinggalan dan antara kelompok serat yang telah dijepit di belakang rol depan tadi meninggalkan suatu batas tipis yang hanya terisi sejumlah serat yang sedikit sekali, serat yang tipis ini pada gilirannya akan mencapai pula pada rol depan. Namun karena telah berkurangnya jumlah serat yang terkandung didalamnya friksi permukaannya tidak cukup besar untuk menyeret serat-serat lainnya ke depan sehingga terjadilah daerah yang tipis.

Bagian yang tebal dan tipis berganti-ganti sepanjang beban inilah yang disebut “Drafting Wave”.

Dalam membahas Drifting Wave dapat diketengahkan lebih terperinci dengan mengambil pengertian pada keadaan serat yang mengapung yang disebut floating fiber. Untuk itu dengan teori foster dapat dijelaskan melalui dua gambaran setting yang ekstrim.

##### 2.5.4.1. Setting Yang Kecil

Bila setting dilakukan jauh lebih kecil dari jarak semestinya, maka bahan tidak mengalami drafting, serat dilepas oleh rol belakang, didorong ke depan dengan gerakan yang lambat sampai dengan ujung depan mencapai jepitan rol depan yang bergerak lebih cepat, menarik serat. Pada saat yang bersamaan bagian belakang serat belum sepenuhnya dilepas oleh rol belakang yang bergerak



lebih lambat dalam seakan-akan menahan serat. Dalam hal ini serat-serat menderita beban yang saling bertentangan, ujung yang satu ditarik sedangkan ujung yang lainnya ditahan, sehingga serat akan menderita perpanjangan maksimum yang akhirnya dengan putusya serat ( cracking ) dan akan dihasilkan benang dalam bentuk kelompok-kelompok yang tidak mengalami drafting yang disebut Waving.

#### 2.5.4.2. Setting Yang Besar

Sebaliknya bila setting terlalu besar maka serat yang seluruhnya sudah dilepas oleh rol belakang, ujung depannya belum sempat disambut oleh rol depan, karena serat berjalan terus ke depan maka pada suatu saat serat tersebut tidak dijepit baik oleh rol depan maupun rol belakang sehingga terjadilah pengapungan serat pada drafting zone ( floating ).

Di dalam hal ini sangat sukar untuk diharapkan terjadinya pelurusan dan pensejajaran yang baik. Serat yang mengembang drafting zone, sesaat sebelum dilepas oleh rol belakang masih mengikuti rol belakang, setelah itu gerakannya ke depan hanyalah dipengaruhi sekitarnya. Gerakan-gerakan tersebut dapat dibedakan sebagai berikut :

2.5.4.2.1. Bila majunya serat mengambang tadi didorong oleh serat-serat yang dijepit oleh rol belakang. Serat akan mencapai jepitan rol depan dengan wajar, peregangan masih dianggap normal dan ini tidak mengakibatkan ketidak rataan.

2.5.4.2.2. Tetapi bila serat yang mengapung tadi bersentuhan dengan bagian belakang serat yang ditank oleh rol depan, maka serat yang mengapung akan terseret ke depan dan tiba pada jepitan pada rol depan lebih cepat dari waktu sebelumnya, ini berarti jumlah serat yang akan dijepit oleh rol depan akan bertambah banyak, membentuk lapisan yang tebal, jadi hal ini akan menyebabkan bertambahnya

daya friksi yang selanjutnya menyeret pula serat-serat pendek di sekitarnya dan penyeretan ini berlangsung secara terus menerus bertambahnya ketebalan bahan.

Dilain pihak akibat banyaknya serat-serat pendek yang terdahulu terseret ke depan oleh kecepatan rol depan, sehingga terjadilah pengosongan pada daerah drifting zone di belakang rol depan.

Daerah tipis ini bejalan terus ke depan sampai pada gilirannya dijepit oleh rol depan, karena seratnya telah banyak berkurang, ia hanya mempunyai kemampuan kecil untuk menyeret serat-serat pendek lainnya ke depan dan tempat yang kosong ini tetap merupakan daerah tipis pada bahan.

Seluruh peristiwa ini berlangsung terus menerus merupakan siklus yang menghasilkan tempat-tempat tebal dan tipis berganti-ganti di sepanjang bahan menyempai gelombang dan disebut "*drafting wave*".

Tingkat ketidak rataan yang diakibatkan oleh drafting wave pada suatu drafting zone dengan bergantung pada:

- a. Besar kecilnya draft
- b. Nomor bahan
- c. Jumlah sliver yang disuapkan
- d. Derajat kesejajaran serat
- e. Roller setting
- f. Sifat-sifat yang mempengaruhi drafting.

#### **2.5.5. Drafting Force**

Yang dimaksud drafting force yaitu gaya yang diperlukan untuk melangsungkan terjadinya draft pada daerah drafting ( drafting zone ). Bergeraknya serat dalam daerah drafting disebabkan dorongan jepitan rol belakang dan tarikan jepitan rol

depan, sedang tenaga jepitan pasangan-pasangan rol tadi berhubungan dengan drafting force. Besar kecilnya drafting force bergantung pada beberapa hal antara lain.

- a. Besar kecilnya draft pada daerah yang bersangkutan
- b. Tingkat kesejajaran
- c. Setting
- d. Sifat-sifat fisik serat

Dengan beranggapan bahwa setting telah diukur menurut panjang serat yang diolah maka dalam proses peregangan masih terdapat dua kondisi yang perlu sekali yaitu:

- a. Jepitan gesekan daripada titik jepit haruslah lebih besar daripada gaya yang diperlukan untuk memungkinkan terjadinya peregangan pada bahan.
- b. Bahan yang disuapkan haruslah saling berpautan demi demi memungkinkan terjadinya perpindahan serat-serat dan rol belakang ke rol depan.

Untuk menjelaskan hakikat daripada drifting force maka diperlukan ancang-ancang bahwa drifting force mencakup pengertian gerakan relatif daripada serat-serat. Pada saat serat-serat mengalami peregangan, timbul gaya lawan yang disebut frictional resistance.

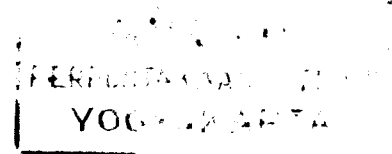
Drafting force diperlukan untuk mengatasi gaya lawan tadi, karenanya drifting force harus diusahakan dari sumber

- a. Jepitan gegekan
- b. Tegangan pada serat

Yang pertama oleh adanya jepitan mantap diantara pasangan rol yang berputar, sedangkan yang kedua oleh adanya perbedaan kecepatan permukaan pasangan rol belakang dan rol depan.

Efek yang diberikan oleh adanya drafting force tersebut diantaranya adalah :

- a. Menarik kembali serat yang ada di antara jepitan rol depan.
- b. Menarik ke depan serat yang ada pada jepitan rol belakang.



Hanya bila serat dalam keadaan teljepit dengan baik memungkinkan tidak akan terjadi selip antara serat dan rol.

Apa yang diperlukan dalam peregangan adalah kemantapan jepitan nip yang mendorong dan menarik serat, kestabilan letak nip serta permukaan rol yang konstan, bersama-sama menciptakan daya tarik terhadap serat yang konstan untuk suatu proses tertentu.

## 2.6. Tinjauan Tentang Mutu

Usaha manusia untuk pengendalian mutu sebagai hasil karyanya, bukanlah merupakan barang baru. Usaha pengendalian mutu dapat dikatakan telah dikenal sepanjang sejarah perkembangan umat manusia.

Mutu adalah kesanggupan atau kemampuan suatu barang hasil produk untuk memenuhi kebutuhan pemakai atau konsumen dalam kondisi tertentu. Dan mutu barang-barang yang dihasilkan tergantung atau dipengaruhi banyak faktor, antara lain adalah:<sup>8</sup>

### a. Bahan baku

Bahan baku yang baik, normal akan menghasilkan produk yang baik dan demikian pula sebaliknya. Pengendalian bahan baku yang diproses adalah penting sekali.

### b. Mesin dan Proses

Penggunaan mesin-mesin atau alat-alat yang tepat dan urutan proses yang baik, akan diperoleh hasil yang lebih baik mutunya.

### c. Manusia

Tenaga manusia berpengaruh terhadap hasil produksi. Tenaga-tenaga terdidik dan terampil serta berpengalaman akan mampu menghasilkan barang-barang dengan mutu yang tinggi.

---

<sup>8</sup> P. Suprijono S Teks, Statistical Quality Control, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1979, hal 15-16.

#### d. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan kerja seperti suara, suhu, kelembaban, wama, iklim kerja, dll, langsung dapat berpengaruh terhadap mutu hasil produksi.

#### e. Manajemen

Yaitu mengadakan peraturan atas sarana-sarana produksi tersebut, agar diperoleh produksi pada tingkat mutu yang optimal.

Untuk dapat menentukan mutu atau mengevaluasi terhadap mutu suatu produk, dalam hal ini benang tekstil, maka diperlukan berbagai macam ilmu pengetahuan seperti; pengetahuan tentang bahan-bahan tekstil, pengetahuan tentang pengolahan data dan interpretasi data dan pengetahuan tentang dasar ilmu teknik.

Dalam menentukan mutu benang ada beberapa sifat dari benang yang sering dievaluasi sebagai sifat-sifat yang menentukan mutu benang, diantaranya adalah :

##### 2.6.1. Kehalusan Benang

Banyak sistem yang dipakai untuk menentukan kehalusan atau penomeran benang. Pada penyusunan skripsi ini digunakan penomeran sistem inggris dengan simbol  $Ne_1$ . sistem  $Ne_1$  ini adalah penomeran yang menunjukkan beberapa panjang benang dalam hanks setiap berat 1 pounds.

##### 2.6.2. Kekuatan Benang.

Kekuatan benang merupakan salah satu karakter benang yang sangat penting. Adapun kekuatan benang itu sendiri adalah kekuatan benang sampai putus dan didefinisikan sebagai besarnya gaya yang dibutuhkan untuk memutuskan benang ( contoh uji ) yang dinyatakan dalam gram atau kilogram.

Kekuatan benang yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang sangat menentukan, diantaranya adalah.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Ibid., hal. 126-127.

1). Panjang Staple.

Makin panjang serat yang diolah, makin tinggi kekuataai benang yang dihasilkan.

2). Kehalusan Serat.

Serat yang halus akan menghasilkan benang yang lebih kuat daripada serat yang kasar. Sebab serat-serat yang halus menyebabkan jumlah friksi yang lebih banyak, karena jumlah serat dalam setiap penampang yang sama besar akan lebih banyak.

3). Kekuatan Serat.

Ini mudah dimengerti, serat yang lebih kuat akan menghasilkan benang yang lebih kuat daripada serat yang lemah.

4). Twist ( puntiran )

Untuk setiap benang tunggal hasil pintal, selalu mempunyai twist yang memberikan kekuatan maksimum. Kalau jumlah twist kurang atau lebih dari jumlah optimum, maka kekuatan akan menurun. Twist yang tidak rata menghasilkan kekuatan yang tidak rata pula.

5). Kerataan

Makin rata suatu benang yang dihasilkan, makin kuat benang tersebut. Dan demikian pula sebaliknya.

6). Distribusi Panjang Serat

Variasi distribusi panjang serat akan menyebabkan variasi dalam kekuatan benang, makin besar prosentase serat pendek makin rendah kekuatan benang yang dihasilkan.

7). Pengeijaan Akhir Serat

Macam dan jumlah pengerjaan akhir secara kimia terhadap serat, terutama terutama serat-serat buatan sangat berpengaruh pada kekuatan benangnya.

### 2.6.3. Twist ( puntiran ).

Peranan twist / puntiran pada benang sangat penting, bukan saja terhadap mutu akan tetapi juga terhadap segala sesuatu yang berkaitan dengan pemintalan.

Jumlah twist pada benang adalah jumlah twist atau puntiran pada benang per unit panjang dan benang dalam keadaan ada twistnya. Dan jumlah twist berpengaruh pada benang yang akan dihasilkan, diantaranya adalah:<sup>10</sup>

#### 1). Kekuatan

Penambahan twist akan menambah kekuatan benang sampai suatu titik tertentu, sesudah itu penambahan twist akan mengurangi kekuatannya.

#### 2). Mulur

Twist yang tinggi menambah mulur benang sebelum putus pada waktunya.

#### 3). Pegangan

Twist yang rendah memberikan pegangan yang lembut, sedang twist yang tinggi memberikan pegangan yang kasar.

#### 4). Elastisitas

Twist yang rendah memberikan elastisitas yang kurang pada benang.

#### 5). Kilau

Twist yang tinggi mengurangi kilau dan benang.

#### 6). Absorpsi

Twist yang tinggi mengurangi absorpsi benang terhadap obat-obatan dan mempersukar dalam pencelupan.

---

<sup>10</sup> Ibid., hal. 178-179.

#### 2.6.4. Kerataan Benang

Kerataan benang adalah merupakan faktor yang amat penting dalam menunjang mutu suatu benang. Ada beberapa faktor yang menyebabkan benang tidak rata, diantaranya adalah:<sup>11</sup>

##### 1). Sifat-sifat Panjang Serat

Faktor ini langsung mempengaruhi setting pada roll draft, dan yang akan mempengaruhi pada kerataan benang yang akan dihasilkan.

##### 2). Kehalusan Serat

Faktor ini berpengaruh karena kehalusan serat, menentukan jumlah serat pada penampang benang yang dihasilkan.

##### 3). Cacat Mekanik

Penyetelan mesin yang kurang baik dan pemeliharaan mesin yang jelek, mudah menyebabkan ketidakrataan pada benang.

Sampai saat ini belum dijumpai suatu bentuk rumus yang mampu mencakup seluruh unsur-unsur tersebut di atas. Barella dan Sust hanya dapat menampilkan suatu bentuk rumus yang mencakup empat unsur, dan yang disebut “Yarn Quality faktor” atau faktor mutu benang, yang disingkat FMB.<sup>12</sup>

$$FMB = \frac{CSP \text{ (kg)} \times \text{Tenacity Benang Tunggal (g/tex)}}{\text{Ketidakrataan (U \% )}}$$

dimana:

CSP = Count Strength Product (Nm x kg/lea)

Perkalian antara nomor benang dengan kekuatan benang per lea.

gr/tex = reaking stress.

U % = ketidak rataan benang

<sup>11</sup> Ibid, hal. 193

<sup>12</sup> Sa,ura S. Teks, Teori Draft dan Ketidakrataan Benang, ITT, Bandung, 1973. hal. 126-127



Maka:

$$\begin{aligned} \text{FMB} &= \frac{(1000/\text{tex} \times \text{kg}) \times (\text{gr} \times \text{tex})}{\text{U}\%} \\ &= \frac{(1.000 \times \text{Ne}/590,54 \times \text{kg}) (\text{gr} \times 590,54/\text{Ne})}{\text{U}\%} \end{aligned}$$

Dari rumus di atas nampak bahwa misur FMB terdiri dari kekuatan tank benang peruntai dan kekuatan tank benang perhelai, nomor benang serta ketidakrataan benang yang telah dicakup menjadi satu paduan rumus guna menilai mutu benang yang dihasilkan.

FBM bukan satu-satunya rumus yang menentukan mutu / kualitas benang. Tetapi apa yang terdapat atau telah diberikan oleh FMB sudah cukup untuk menilai mutu suatu produk atau benang yang dihasilkan.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, maka terlebih dahulu diadakan persiapan-persiapan yang ada hubungannya dengan penelitian, tujuan dari pada persiapan penelitian ini adalah untuk memperlancar jalannya percobaan selama penelitian di mesin Ring Spinning, sehingga dengan adanya persiapan penelitian itu, diharapkan akan mendapatkan hasil yang memuaskan.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam percobaan penelitian ini antara lain adalah:

##### A. Persiapan bahan baku.

Didalam penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah berupa roving hasil mesin flyer yang akan dimasukkan ke mesin Ring Spinning.

Didalam persiapan bahan baku ini dicari roving yang memenuhi standar pabrik, sehingga kondisinya betul-betul sama.

Adapun kondisi roving yang digunakan sebagai bahan baku tersebut yang memenuhi standar pabrik adalah sebagai berikut :

- Berat rata-rata / 12 yard =  $4,2768 \pm 0,0085$  gram
- U% roving rata-rata =  $4,3 \pm 0,9$

Kondisi tersebut diatas diperoleh dari 100% serat kapas SJV California.

#### B. Persiapan Distance Clip

Distance Clip yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak tiga variasi, yaitu:

- Warna kuning dengan ketebalan = 2,3 mm
- Warna merah dengan ketebalan = 1,8 mm
- Warna hitam dengan ketebalan = 4,1 mm

#### C. Persiapan Top Roller.

Adapun top roller yang digunakan dalam penelitian ini adalah front top roller dengan tiga variasi pembebanan

- Kuning 10 kg
- Hijau 14 kg
- Merah 18 Kg

#### D. Pengecekan spesifikasi mesin Ring Spinning UA-72.

Dalam penelitian ini penyusun hanya menggunakan satu jenis mesin Ring Spinning, yaitu mesin Ring Spinning Type UA-72 Howa machinari Ltd 1971. buatan Jepang, dengan spesifikasi mesin sebagai berikut:

- Nomor keluar = Ne 405
- Nomor yang disuapkan = 1,19
- Rangkaian roving = I
- Back drafts 1,31
- Front draft = 26

- Total draft = 34
- Pembebanan jenis pendulum = 13 Kg
- Rpm motor = 1450
- RPM Spindle = 12000
- Efisiensi mesin = 95 %
- $\varnothing$  Bottom roller (FR, MR, BR) = 25,4 mm
- $\varnothing$  Top Back Roller & hardness = 28 mm/80"
- $\varnothing$  Top Midle Roller = 25 mm
- Setting FR to MR = 43,5 mm
- Setting MR to BR = 42 mm
- Nomor traveller = 5/0
- Jenis rubber cots = Syntetis cots
- Kekerasan rubber cots = 80-86 shore
- Draft change Wheel (DWC) = 41 T
- Twist change Wheel (TCW) = 37 T
- Lifter change Wheel (LCW) = 69 T
- Shaper change Wheel (SCW) = 75 T
- Middle Roller pinion (MRP) = 27 T
- Back Roller Whell (BRW) = 66 T

Dengan gearing diagram sebagaimana terlihat pada gambar

#### E. Penggerindaan Front Top roller.

Penggerindaan Front top roller yang dimaksud disini adalah penggerindaan terhadap rubber cots. Dimana penggerindaan ini dilakukan apabila rubber cotsnya sudah tidak rata lagi, sehingga dengan penggerindaan permukaan rubber cots akan menjadi rata kembali.

Penggerindaan terhadap rubber cots front top roller ini dilakukan satu kali setahun yang dikerjakan *oleh* bagian roller shop mesin Rig Spinning. Setelah dilakukan penggerindaan terhadap rubber cots, maka permukaan rubber cots tersebut dilakukan “treatment” secara kimia, yang tujuannya untuk mengembalikan rubber cots tersebut pada kondisi semula, dan juga agar permukaan rubber cots tersebut menjadi bersih dan kuat.

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam “treatment” tersebut adalah :

1. Asam sulfat mumi dengan kepekaan ~ 90%
2. Larutan penetrasi.
3. larutan amonia sebanyak 50 cc
4. Air sebanyak 1000 cc

Cara pengerjaannya adalah:

- a. Kotoran pada permukaannya dibersihkan dulu dengan kain dan alkohol
- b. Kemudian kerjakan dengan asam sulfat pada bejana dengan kedalaman  $\pm$  1 s/d 1,5 mm.
- c. Lalu bersihkan dengan air.

d. Kemudian dinetralisasi dengan larutan ammonia didalam bejana atau baki, lalu dibersihkan dengan air.

e. Kemudian setelah itu baru dibersihkan dengan kain kering.

Setelah "treatment" ini dilakukan, maka top roller tersebut sudah dapat dipergunakan kembali.

F. Metode Statistik yang digunakan.

1. Menentukan jumlah sample

Untuk menentukan jumlah sample tiap-tiap variasi percobaaan, penyusun memakai berdasarkan tabel sample size, yaitu:<sup>1</sup>

**TABEL 2**  
**UKURAN SAMPEL**

<b>Lot Size</b>	<b>Jumlah Sampel</b>
66-110	10
111-180	15
181-300	25
301-500	30
501-800	35
8001-22000	85

<sup>1</sup> Bale H Bestfield, Pdh, PE, Quality Control A Practical Approach, Prentice Hall, Inc, New Jersey, th.1972, hal.60

### 3.2 Pelaksanaan Penelitian.

#### A. Penelitian terhadap bahan baku.

Bahan yang digunakan pada proses pembuatan benang kapas Tex 11,81 (Ne<sub>1</sub>50 S) di mesin Ring Spinning adalah roving hasil mesin flyer.

Dimana penelitian terhadap roving ini adalah meliputi:

#### 1. Pengujian terhadap nomor roving

##### a. Alat yang digunakan :

- Warp block (roving ree)
- Timbangan grains (Grains balance)

##### b. Cara pengujian ;

Mula-mula roving yang akan diuji dibuang beberapa lapis setelah roving dikondisikan dalam ruang uji selama satu malam.

Kemudian roving tersebut digulung roving reel (wrap block) sepanjang 12 yard sebanyak jumlah sempel yang diperlukan, kemudian roving tersebut ditimbang dengan grains balance dan dicatat hasil masing-masing potongan roving tersebut, lalu dicari nomor roving tersebut dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nomor roving (tek)} = \frac{1000 \times W \text{ (gram)}}{L \text{ (meter)}}$$

#### 2. Pengujian ketidakrataan roving.

##### a. Alat yang digunakan :

Alat yang digunakan dalam pengujian ketidakrataan roving ini adalah “USTER EVENNESS TESTER” yang dilengkapi dengan alat pencatat data (U%).

b. Cara pengujian

Roving yang akan diuji dipasang pada alat uji (Uster Evennes Tester), sebelum dijalankan alat tersebut distel terlebih dahulu yaitu :

- range of scale = 25 %
- Speed = 8 yard / menit
- Slot - 3
- Evaluation time - 5 menit

Kemudian mesin itu diuji dijalankan, sehingga roving akan tertarik, dan apabila telah mencapai waktu 5 menit lampu pada evaluating time akan mati. Dan tiap-tiap menit dari roving yang diuji dicatat berapa persen (%) ketidakrataan roving tersebut, hal ini dapat terbaca pada pencatat data (U%).

3. Penelitian terhadap benang hasil percobaan

Setelah pelaksanaan penelitian dilakukan, maka terhadap benang yang dilakukan pengujian yang meliputi :

a. Pengujian ketidakrataan (U%) benang.

1). Alat yang digunakan:

Alat yang digunakan dalam pengujian ketidakrataan benang ini adalah "USTER EVENNESS TESTER" yang dilengkapi dengan alat pencatat data (U%).

2). Cara pengujian :

Cara pengujian ketidakrataan benang hasil penelitian ini sama dengan pengujian ketidakrataan bahan baku (roving), cuma yang berbeda pada penyetelan alat penguji saja, yaitu:

- Range of scale = 25 %
- Speed = 8 yard / menit
- Slot = 5



- Evaluation time = 5 menit

b. Pengujian terhadap kekuatan pengujian tarik benang.

1. Pengujian kekuatan tarik benang per untai.

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kekuatan benang per untai (120 yard), dengan cara sebagai berikut :

Mula benang yang ada pada bobbin dibuang beberapa lapisan terluar setelah benang dikondisikan didalam ruang uji selama satu malam. Kemudian benang tersebut digulung pada warp reel yang masing-masing sebanyak 80 gulungan, dimana setiap gulungan sepanjang 1,5 yard berarti tiap 80 gulungan adalah 120 yard.

Setelah itu benang yang sudah digulung dengan warp reel tersebut diambil satu persatu dan dipasang pada alat "*Lea Strength Tester*".

Dimana ujung yang satu dikaitkan pada pengait atas sedang ujung yang lain dikaitkan dengan pengait bawah. Motor dipasang dalam keadaan ON kemudian handle ditarik sehingga pengait bawah bergerak kebawah, dan bersamaan dengan itu jarum penunjuk kekuatan akan bergerak sampai benang putus, maka kekuatan benang dapat dibaca hasilnya. Setelah dicatat, maka handle dikembalikan lagi pada posisi semula, sehingga pengait bawah bergerak kembali ke posisi semula, demikianlah seterusnya hingga sampel yang dibutuhkan sebanyak 32 buah selesai. Dimana hasil pengujian ini dapat dilihat pada label.

2. Pengujian kekuatan tarik benang per helai.

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tarik dari benang per helai, dengan cara sebagai berikut :

Mula-mula beberapa lapisan benang terluar dibuang beberapa lapis, kemudian ujung benang tersebut ditarik dan dijepitkan pada klem atas, sedang ujung yang lain dijepitkan pada klem bawah. Setelah motor dalam keadaan ON, maka handle ditarik, maka klem bawah akan bergerak perlahan-lahan kebawah. Bersamaan dengan

bergeraknya klem bawah tersebut, maka jarum penunjuk kekuatan akan bergerak pada skala angka kekuatan hingga benang putus.

Setelah benang putus maka angka kekuatan dapat dibaca dan dicatat berapa angka kekuatannya.

Kemudian setelah itu handle dikembalikan lagi pada posisi semula dan klem bawah diangkat kembali pada posisi semula, demikian seterusnya hingga sampel yang dibutuhkan sebanyak 20 buah selesai diuji.

### 3.3 Pengolahan Data

#### A. Dasar Perhitungan

Untuk menganalisa data yang diperoleh dari pengujian-pengujian terhadap bahan yang dihasilkan, maka dilakukan perhitungan-perhitungan statistik sebagai berikut:

1. Harga rata-rata ( $\bar{Y}$ )

$$Y = \frac{\sum Y_i}{n}$$

2. Variance ( $S^2$ )

$$S^2 = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}$$

3. Standar Deviasiasi (SD)

$$SD = \sqrt{\text{Variance}}$$

4. Coefesien Variasi (CV)

$$CV = \frac{Sd}{Y} \times 100\%$$

5. Error (E%)

$$E \% = \sqrt{\frac{CV^2 \times t^2}{n}}$$

Dimana:

$n$  = Jumlah sampel

$Y_i$  = Nilai masing-masing sampel

$t$  = Probability level, biasanya diambil propability level 95 % (ketelitian)

$E$  = Sampling error (ketelitian)

### B. Analisa variance

Untuk mengukur harga rata-rata dan karakteristik dari data primer yang diperoleh, digunakan uji hipotesis secara statistik, yaitu dengan metode Analisa Variance:

TABEL 3.

SKEMA DATA SAMPEL UNTUK DESAIN EKSPERIMEN FAKTOR A x B

(n Observasi tiap sel)<sup>2</sup>

		Faktor B			Jumlah	Rata-rata
		1	2	3		
1		$Y_{111}$	$Y_{121}$	$Y_{1b1}$		
		$Y_{112}$	$Y_{122}$	$Y_{1b2}$		
		.....	.....	.....		
		$Y_{11n}$	$Y_{12n}$	$Y_{1bn}$		
	Jumah	$J_{11o}$	$J_{12o}$	$J_{1bo}$		
	Rata-rata	$Y_{110}$	$Y_{120}$	$Y_{1b0}$		
	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2		$Y_{111}$	$Y_{111}$	$Y_{111}$		
		$Y_{112}$	$Y_{112}$	$Y_{112}$		
		.....	.....	.....		
		$Y_{11n}$	$Y_{11n}$	$Y_{11n}$		
	Jumah	$J_{a10}$	$J_{a20}$	$J_{ab0}$	$J_{a0o}$	

<sup>2</sup> Sudjana, Desain dan Analisis Ekaperiman, Tarsito, Bandung, Tahun 1988, hal. 90.

	Rata-rata	$Y_{a10}$	$Y_{a20}$	$Y_{ab0}$		$Y_{a00}$
	Jumlah	$J_{o1o}$	$J_{o2o}$	$J_{obo}$	$J_{ooo}$	
	RATA-RATA	$Y_{o1o}$	$Y_{o2o}$	$Y_{obo}$		$Y_{ooo}$

Model yang digunakan untuk ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{k(ij)}$$

$$i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, b$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, n$$

$Y_{ijk}$  = Variabel respon karena pengaruh bersama taraf ke  $i$  faktor A dan taraf ke  $j$  faktor B yang terdapat pada observasi ke  $k$ .

$\mu$  = efek rata-rata yang sebenarnya (berharga konstan)

$A_i$  = efek sebenarnya dari taraf ke  $i$  faktor A

$B_j$  = efek sebenarnya dari taraf ke  $j$  faktor B

$AB_{ij}$  = efek sebenarnya dari interaksi antara taraf ke  $i$  faktor A dan taraf ke  $j$  faktor B

Berdasarkan model tersebut diatas, maka untuk keperluan ANAVA perlulah diperhitungkan harga rata-rata:

$$\Sigma Y^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2$$

$J_{i00}$  = jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke  $i$  faktor A.

$$\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$J_{0j0}$  = jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke  $j$  faktor B.

$$\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$J_{ij0}$  = jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke  $i$  faktor A dan taraf ke  $j$  faktor

B.

$$\sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$J_{000}$  = jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke  $i$  faktor A.

$$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ikj}$$

$$R_y = J_{000} / abn$$

$A_y$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor A

$$= bn \sum_{i=1}^a (Y_{i00} - Y_{000})^2$$

$$= \sum_{j=1}^a (J_{i00}^2 / bn) - R_y$$

$B_y$  = jumlah kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor B.

$$= an \sum_{j=1}^b (Y_{0j0} - Y_{000})^2$$

$$= \sum_{j=1}^b (J_{0j0}^2 / bn) - R_y$$

$J_{ab}$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) antara sel untuk daftar a x b

$$= n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (Y_{ij0} - Y_{000})^2$$

$$= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (J_{ij0}^2 / n) - R_y$$

$AB_y$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) untuk interaksi faktor A dan faktor B

$$= n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (Y_{ij0} - Y_{i00} - Y_{0j0} - Y_{000})^2$$

$$= J_{ab} - A_y - B_y$$

$$E_y = \Sigma Y^2 - R_y - A_y - B_y - AB_y$$

Daftar ANOVA untuk desain eksperimen faktorial a x b dengan harga-harga dalam bentuk diatas adalah :

TABEL 4  
ANAVA DISAIN EKSPERIMEN FAKTORIAL a x b  
DISAIN ACAK SEMPURNA

( n pengamatan tiap sel )

Sumber Variasi	dk			
Rata-rata	1	$R_y$	R	
Perlakuan				
A	a-1	$A_y$	A	$F_1 = A/E$
B	b-1	$B_y$	B	$F_2 = A/E$
AB	(a-1)(b-1)	$AB_y$	AB	$F_3 = AB/E$
Kekeliruan	ab(n-1)	$E_y$	E	
Jumlah	a bn	$Y^2$		

Asumsi yang digunakan untuk model ini adalah

$$\sum_{i=1}^a A_i = \sum_{j=1}^b B_j = \sum_{i,j} AB_{ij} = \sum_{j=1}^b AB_{ij}$$

Dan hipotesa yang harus diuji adalah :

$$H_{01} - A_i \neq 0; (i = 1, 2, \dots, a)$$

Menyatakan bahwa terdapat pengaruh faktor A di dalam ekaperimen itu. (efek tekanan front top roll).

$$H_{A1} = A_i = 0; (i = 1, 2, \dots, b)$$

Menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh faktor A di dalam ekaperimen itu. (efek tekanan front top roll).

$$H_{02} = A_{ij} \neq 0; (j = 1, 2, \dots, b)$$

Menyatakan bahwa terdapat pengaruh faktor B di dalam ekaperimen itu. (efek setting front - middle top roll).

$$H_{A2} = A_j = 0; (j = 1, 2, \dots, b)$$

Menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh faktor B di dalam ekaperimen itu. (efek setting front - middle top roll).

$$H_{03} = AB_{ij} \neq 0; (i = 1, 2, \dots, a \text{ dan } j = 1, 2, \dots, b)$$

Menyatakan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara faktor A dan faktor B di dalam ekaperimen itu. (efek interaksi).

$$H_{A3} = AB_{ij} = 0; (i = 1, 2, \dots, a \text{ dan } j = 1, 2, \dots, b)$$

Menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor A dan faktor B di dalam ekaperimen itu. (efek interaksi).

Agar supaya harga F dapat ditentukan dapat menguji ketiga hipotesa tersebut, maka ERJK perlu diketahui bentuknya :

TABEL 5  
ERJK EKSPERIMEN FAKTORIAL a x b  
( n pengamatan tiap sel )

Sumber Variasi	ERJK
Rata-rata	
Perlakuan	
A	$\alpha_e^2 + nb \sum_{i=1}^a A_i^2 / (a-1)$
B	$\alpha_e^2 + na \sum_{j=1}^b A_j^2 / (b-1)$
AB	$\alpha_e^2 + n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b AB_{ij}^2 / (a-1)(b-1)$
Kekeliruan	$\alpha_e^2$

Setelah memperhatikan tabel ERJK, maka untuk menguji :

- $H_1$  dipakai statistik  $F = A / E$
- $H_2$  dipakai statistik  $F = B / E$
- $H_3$  dipakai statistik  $F = AB / E$

Pembentukan rasio F yakni dalam tabel diperhatikan oleh anak panah.

Daerah kritis pengujian ditentukan oleh :

- $F_{\alpha} (a-1), ab (n-1)$  untuk hipotesa  $H_1$
- $F_{\alpha} (a-1), ab (n-1)$  untuk hipotesa  $H_2$
- $F_{\alpha} (a-1), ab (n-1), ab (n-1)$  untuk hipotesa  $H_3$

Sedangkan kriteria test adalah :

- $H_A$  ditolak jika  $F_h > F_t$
- $H_A$  diterima jika  $F_h < F_t$

Dimana:

$F_h = F$  hitung masing-masing hipotesa

$F_t = f$  label

### C. Metode Least Significant Different (L.S.D.)

Setelah pengujian ANAVA dilaksanakan, maka pengujian selanjutnya adalah pengujian untuk mengetahui atau menentukan variabel-variabel lainnya yaitu dengan menggunakan metode Least Significant Different (L.S.D. ).<sup>3</sup>

$$L.S.D. = t_{\frac{1}{2} \alpha, df} \sqrt{\frac{2S^2}{n}}$$

Dimana:

$t_{\frac{1}{2} \alpha, df}$  = merupakan besarnya t tabel ( tabel distribusi )

$n$  = jumlah pengamatan masing-masing kolom

---

<sup>3</sup> Samsambar Saleh, Statistik Induksi, Liberty, Yogyakarta, 1986, hal 170.



TABEL 6  
DATA PENGAMATAN

	Perlakuan				Jumlah
	1	2	....	k	
Data Pengamatan	$Y_{11}$	$Y_{21}$	....	$Y_{k1}$	
	$Y_{12}$	$Y_{22}$	....	$Y_{k2}$	
	....	....	....	....	
	....	....	....	....	
	$Y_{1n}$	$Y_{2n}$	....	$Y_{kn}$	
Jumlah	$J_1$	$J_2$	....	$J_k$	$J_0 = \sum_{i=1}^k J_i$
Banyak Pengamatan	$N_1$	$N_2$	....	$N_k$	$\sum_{i=1}^k n_i$
Rata-rata	$Y_1$	$Y_2$	....	$Y_k$	$Y_0 = J / \sum_{i=1}^k n_i$

SST = Jumlah variasi

$$= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij}^2 - \frac{(J_0^2)}{nk}$$

SSC = variasi dari efek perlakuan

$$= \sum^k \frac{(J)}{n} - \frac{(J_0^2)}{nk}$$

SSE = variasi yang terjadi karena kesalahan

$$= SST - SSC$$

$S^2$  = Mean square of error

$$= \frac{SEE}{k(n-1)} = MSEE$$

$$MMSC = \frac{SEE}{2}$$

Daerah kritis pengujian:

$$F_i = F_{\alpha} (k-1), k(n-1)$$

Dan kriteria test adalah :

- $H_A$  ditolak jika  $F_h > F_t$
- $H_A$  diterima jika  $F_h < F_t$

Ketentuan dalam mengambil kesimpulan adalah :

- bila, selisih rata-rata dua variabel yang satu dengan variabel yang lain lebih besar dari L.S.D.  $\alpha$ , maka kedua variabel tersebut memiliki perbedaan yang cukup berarti satu sama lainnya.
- Bila, selisih rata-rata dua variabel yang satu dengan variabel yang lain lebih kecil dari L.S.D.  $\alpha$ , maka kedua variabel tersebut tidak memiliki perbedaan satu sama lainnya.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. PENGUMPULAN DATA

Pada bab IV ini akan dijelaskan tentang pengumpulan data dari kombinasi variasi distance clip dan Top Roll untuk menghasilkan kekuatan dan ketidakrataan benang.

A. Untuk kekuatan benang

Tabel 7. Data Pengamatan Kekuatan Tarik Benang Per Untai (Newton) pendulum Front Top Roll 10 kg (kuning).

NO	variasi distance clip		
	2,3 mm (kuning)	1,8 mm (merah)	4,1 mm (hitam)
PENGAMATAN 1	240.33	222.49	235.84
	246.96	229.17	240.29
	231.39	231.39	226.94
	252.75	240.29	231.94
	246.96	235.84	235.39
	253.64	244.74	224.72
	244.74	240.29	229.17
	240.29	235.84	231.39
PENGAMATAN 2	225.16	229.17	220.27
	252.75	235.84	233.62
	246.96	222.49	240.29
	240.29	235.84	229.17

	237.18	231.39	240.29
	224.72	229.17	226.94
	240.29	240.29	235.84
	238.06	244.74	229.17
<b>PENGAMATAN 3</b>	240.29	235.84	249.19
	244.74	235.84	244.74
	238.06	231.39	222.49
	246.96	244.74	222.49
	240.29	240.29	235.84
	238.06	240.29	231.39
	231.39	235.84	229.17
	240.29	229.17	237.18
<b>PENGAMATAN 4</b>	244.74	229.17	218.04
	246.72	231.29	240.29
	246.72	240.72	231.39
	240.29	229.17	218.04
	238.84	224.17	231.39
	235.84	224.72	244.74
	240.29	235.84	246.96
	240.29	238.06	231.39

Tabel 8. Data Pengamatan Kekuatan Tarik Benang Per Untai (Newton) pendulum Front Top Roll 14 kg (hijau).

NO	variansi distance clip		
	2,3 mm (kuning)	1,8 mm (merah)	4,1 mm (hitam)
<b>PENGAMATAN 1</b>	238.06	221.16	215.82
	231.39	233.62	224.72
	233.66	213.59	221.16
	224.72	225.16	233.62

	225.16	213.16	238.06
	244.74	240.29	224.72
	222.49	246.96	240.29
	246.96	246.96	231.39
<b>PENGAMATAN 2</b>	226.94	244.74	225.16
	238.04	240.29	238.06
	224.72	233.62	233.62
	246.96	221.16	231.39
	235.84	221.16	224.72
	235.84	215.82	229.17
	238.06	233.62	231.39
	222.49	240.29	240.29
<b>PENGAMATAN 3</b>	240.29	225.16	233.62
	238.06	213.59	231.39
	229.17	238.06	215.82
	235.84	240.29	213.59
	240.29	233.62	238.06
	224.72	231.39	229.17
	235.84	221.16	231.39
	229.17	222.49	225.16
<b>PENGAMATAN 4</b>	233.62	224.72	222.49
	233.62	249.20	215.82
	246.96	235.84	238.06
	222.49	215.82	240.29
	231.39	221.16	229.17
	246.96	221.16	238.06
	240.29	231.39	222.16
	238.06	240.29	233.62

Tabel 9. Data Pengamatan Kekuatan Tarik Benang Per Untai (Newton) pendulum Front Top Roll 18 kg (merah).

NO	variansi distance clip		
	2,3 mm (kuning)	1,8 mm (merah)	4,1 mm (hitam)
PENGAMATAN 1	226.94	221.16	215.82
	238.06	231.39	222.49
	231.39	222.49	221.16
	229.17	213.59	231.39
	226.94	225.61	235.84
	224.72	240.29	234.94
	226.94	238.06	226.94
	231.39	240.74	224.72
PENGAMATAN 2	235.84	225.61	221.16
	226.94	213.59	228.72
	240.29	238.06	222.49
	222.49	239.40	233.62
	235.84	233.62	225.61
	233.62	221.16	239.90
	231.39	229.17	238.06
	229.17	229.17	221.16
PENGAMATAN 3	235.84	222.49	215.82
	225.61	240.74	225.61
	222.49	231.39	226.94
	231.39	236.94	221.16
	229.17	213.59	233.62
	229.17	213.59	220.27
	237.18	239.40	220.27
	233.62	244.74	244.74
PENGAMATAN 4	244.74	215.82	220.27
	231.39	240.74	218.04

215.82	233.84	224.72
215.82	221.16	231.39
233.62	231.39	226.94
231.39	215.82	224.72
235.84	222.49	226.94
229.17	234.95	238.06

## B. UNTUK KETIDARATAAN BENANG

Tabel 10. Data Pengamatan Ketidarkataan Benang Pendulum Front Top Roll 10 kg

(kuning)

NO	variansi distance clip		
	2,3 mm (kuning)	1,8 mm (merah)	4,1 mm (hitam)
PENGAMATAN 1	12.98	13.65	13.67
	12.65	13.58	13.82
	13.24	14.20	13.97
	14.02	13.75	12.99
	14.05	12.65	13.80
	14.26	13.24	14.00
	13.21	14.02	13.70
	13.12	13.67	13.82
PENGAMATAN 2	13.67	13.85	12.98
	13.82	13.24	12.65
	13.97	14.10	14.58
	14.99	12.87	12.88
	15.41	12.34	14.05
	13.24	13.56	15.88
	14.02	13.24	13.21
	13.82	13.45	13.12
PENGAMATAN 3	12.98	12.45	14.21
	13.75	13.21	15.88

	15.45	13.25	13.28
	13.85	14.25	14.58
	12.88	15.78	15.77
	14.88	12.45	13.21
	13.56	14.24	11.98
	13.25	13.26	13.21
<b>PENGAMATAN 4</b>	14.25	14.21	12.78
	14.26	13.26	12.46
	13.60	12.87	13.00
	13.85	12.95	12.45
	14.26	12.46	13.45
	13.87	12.45	13.21
	13.45	13.24	13.25
	14.10	13.45	12.15

Tabel 11. Data Pengamatan Ketidakrataan Benang Pendulum Front Top Roll 14 kg  
(hijau)

NO	variansi distance clip		
	2,3 mm (kuning)	1,8 mm (merah)	4,1 mm (hitam)
<b>PENGAMATAN 1</b>	13.25	12.65	13.65
	12.75	13.45	12.48
	13.25	12.89	15.44
	14.57	15.88	11.87
	13.29	13.24	14.56
	13.64	14.59	12.55
	13.65	14.59	13.25
	13.24	12.56	13.24
<b>PENGAMATAN 2</b>	12.98	13.29	12.56
	12.75	13.25	11.87



	13.25	14.32	13.29
	12.89	14.21	13.56
	12.56	14.26	13.65
	14.02	13.25	13.24
	14.00	13.26	13.25
	12.98	12.45	13.26
<b>PENGAMATAN 3</b>	13.25	12.36	13.26
	13.85	14.52	12.45
	13.25	13.25	12.56
	13.26	13.26	13.25
	12.45	14.21	13.21
	12.56	13.26	13.65
	13.25	13.45	13.27
	12.36	14.65	13.25
<b>PENGAMATAN 4</b>	13.65	13.25	13.26
	12.98	13.85	12.45
	12.46	13.25	13.67
	12.36	13.65	13.25
	12.35	13.54	13.65
	13.64	12.97	12.98
	13.45	13.60	12.78
	13.87	12.36	12.68

Tabel 12. Data Pengamatan Ketidakrataan Benang Pendulum Front Top Roll 18  
kg (merah)

NO	variansi distance clip		
	2,3 mm (kuning)	1,8 mm (merah)	4,1 mm (hitam)
<b>PENGAMATAN 1</b>	14.65	12.56	12.35
	13.26	12.36	12.56

	13.54	14.05	13.65
	12.96	14.36	14.45
	12.87	13.25	13.26
	12.36	12.56	13.25
	12.35	13.45	14.26
	13.54	14.26	13.25
<b>PENGAMATAN 2</b>	13.25	14.58	12.25
	13.69	13.26	13.36
	12.98	13.45	13.25
	12.45	13.65	14.87
	12.36	12.87	14.26
	12.35	13.25	13.25
	12.68	14.20	12.56
	13.54	14.20	12.45
<b>PENGAMATAN 3</b>	12.46	13.56	12.36
	11.87	13.24	12.47
	12.56	14.88	14.01
	14.55	12.46	12.56
	11.99	13.59	11.87
	12.65	15.87	15.47
	13.25	14.25	13.98
	13.24	11.87	13.45
<b>PENGAMATAN 4</b>	14.56	12.36	12.59
	13.35	12.45	12.36
	12.46	14.56	14.25
	12.36	12.98	13.25
	11.87	12.45	14.25
	12.36	13.25	12.56
	14.25	14.65	15.78
	14.25	12.85	12.25

## 4.2. PENGOLAHAN DATA

### 4.2.1 Dasar Perhitungan

Untuk menganalisa data – data yang diperoleh dari pengujian - pengujian terhadap bahan yang dihasilkan, maka dilakukan perhitungan – perhitungan statistik sebagai berikut :

- a. Harga rata – rata ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

- b. Standard deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- c. Coefisien Variansi

$$CV = \frac{sd}{\bar{x}} \times 100\%$$

- d. Error

$$E\% = \sqrt{\frac{CV^2 \times x^2}{n}}$$

dimana :

n = jumlah sampel

x = nilai masing – masing sampel

z = probability level

E = sampling error ketelitian

### 4.2.2. ANALISIS MULTIFAKTOR

#### A. ANALISIS MULTIFAKTOR PADA KEKUATAN BENANG

Menghitung dengan menggunakan analisis multifaktor

- $T_{\dots}$  = jumlah seluruh abcn pengamatan  
 $T_{i\dots}$  = jumlah pengamatan taraf ke i faktor A  
 $T_{\dots j}$  = jumlah pengamatan taraf ke j faktor B  
 $T_{ij\dots}$  = jumlah pengamatan taraf ke i faktor A dan taraf ke j faktor B  
 $T_{ijk\dots}$  = jumlah pengamatan pada kombinasi perlakuan ke ( ijk )

Tabel 13. Tabel Perhitungan ANOVA multifaktor

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	f hitung
Pengaruh utama A	JKA	a - 1	$s_1^2$	$f_1 = \frac{s_1^2}{s^2}$
B	JKB	b - 1	$s_2^2$	$f_2 = \frac{s_2^2}{s^2}$
Interaksi dwifaktor AB	JK(AB)	( a-1 ) ( b-1 )	$s_4^2$	$f_4 = \frac{s_4^2}{s^2}$
Galat	JKG	ab ( n - 1 )	$s^2$	$f_7 = \frac{s_7^2}{s^2}$
	JKT	abn - 1		

Tabel 14. Tabel eksperimen Front Top Roll dan Distance Clip Untuk Kekuatan Benang

		VARIANSI DISTANCE CLIP (A)		
		2,3 mm	1,8 mm	4,1 mm
FRONT TOP ROLL (B)	kuning (10 kg)	244.63	235.01	231.96
		238.18	233.62	231.95
		238.18	233.62	231.95
		241.72	231.64	232.78

<b>TOTAL</b>	962.70	933.88	928.64
<b>Hijau (14 kg)</b>	233.40	230.11	228.72
	233.61	231.34	231.73
	234.17	228.22	227.28
	236.67	229.95	229.96
<b>TOTAL</b>	937.86	919.62	917.68
<b>merah (18 kg)</b>	229.44	229.17	226.66
	231.95	228.72	228.84
	230.56	230.36	226.05
	229.72	227.03	226.39
<b>TOTAL</b>	921.67	915.28	907.94

Tabel 15. Tabel Daftar faktor A x B Untuk Kekuatan Benang

	A1	A2	A3	TOTAL
<b>B1</b>	962.70	933.88	928.64	2825.22
<b>B2</b>	937.86	919.62	917.68	2775.15
<b>B3</b>	921.67	915.28	907.94	2744.89
<b>TOTAL</b>	2822.23	2768.77	2754.26	8345.26

Tabel 16. Tabel Daftar Sidik Ragam Untuk Kekuatan Benang

Sumber Ragam	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung
<b>Faktor koreksi (FK)</b>	1934539.640	1	1934539.64	723138.4
<b>JK TOTAL</b>	600.304	35	17.15154561	6.411314
<b>J AB</b>	1935067.714			
<b>JK A</b>	213.5594584	2	106.7797292	39.91468
<b>JK B</b>	274.3175793	2	137.1587896	51.27049
<b>JK AB</b>	40.197	4	10.04916632	3.756417

JK GALAT	72.230	27	2.675199754	1
----------	--------	----	-------------	---

a. Perhitungan Daftar Sidik Ragam

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{T^2}{abn}$$

$$= \frac{8345,26^2}{3 \times 3 \times 4} = 1934539.640$$

$$JKT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c \sum_{l=1}^n y_{ijkl}^2 - FK$$

$$= (244,63^2 + 235,01^2 + \dots + 227,03^2 + 226,39^2) - 1934539.640$$

$$= 600.304$$

$$JK A = \frac{\sum_{i=1}^a T_i^2}{bn} - FK$$

$$= \frac{2822,23^2 + 2768,77^2 + 2754,26^2}{3 \times 4} - 1934539.640$$

$$= 213.5594584$$

$$JK B = \frac{\sum_{j=1}^b T_j^2}{an} - FK$$

$$= \frac{2825,23^2 + 2775,15^2 + 2744,89^2}{3 \times 4} - 1934539.640$$

$$= 274.3175793$$

$$JK (AB) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^a T_{i..}^2}{bn} - \frac{\sum_{j=1}^b T_{.j.}^2}{an} + FK$$

$$= \frac{962,70^2 + 933,88^2 + \dots + 915,28^2 + 907,94^2}{4} - \frac{2882,23^2 + 2768,77^2 + 2754,26^2}{3 \times 4}$$

$$- \frac{2825,22^2 + 2775,15^2 + 2744,89^2}{3 \times 4} + 1934539,640$$

$$= 40.197$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JK A} - \text{JK B} - \text{JK (AB)} \\ &= 600.304 - 213.56 - 274.32 - 40.197 \\ &= 72.230 \end{aligned}$$

Tabel 17. Tabel Uji F Untuk Kekuatan Benang

SUMBER VARIASI	Jumlah	Derajat	Rataan	F hitung	F tabel
	Kuadrat	Bebas	Kuadrat		
JK A (distance clip)	213.5595	2	106.7797	39.91468	3,355
JK B (front top roll)	274.3176	2	137.1588	51.27049	3,355
JK AB (distance clip dan front top roll)	40.197	4	10.04917	3.756417	2,725

## b. UJI F

Uji F untuk JK A

☞ Hipotesis

Ho : Tidak ada pengaruh antara variansi distance clip terhadap kekuatan benang

Hi : Ada pengaruh antara variansi distance clip terhadap kekuatan benang

☞ Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0,05 ; v_1 = 2 ; v_2 = 27 ; F_{tabel} = 3.355$$

☞ Daerah kritis

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka Ho diterima

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka Ho ditolak

☞ Statistik Uji

$$F_{hitung} = 39,91468$$

☞ Keputusan

karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, kesimpulannya Ada pengaruh antara variansi distance clip terhadap kekuatan benang

#### Uji F untuk JK B

★ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada pengaruh antara pendulum front top roll terhadap kekuatan benang

$H_1$  : Ada pengaruh antara pendulum front top roll terhadap kekuatan benang

★ Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0,05 \quad ; \quad v_1 = 2 \quad ; \quad v_2 = 27 \quad ; \quad F_{tabel} = 3,355$$

★ Daerah kritis

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak

★ Statistik Uji

$$F_{hitung} = 51,270$$

★ Keputusan

karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, kesimpulannya Ada pengaruh antara pendulum front top roll terhadap kekuatan benang.

#### Uji F untuk JK AB

♦ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada pengaruh antara variasi distance clip dan pendulum front top roll terhadap kekuatan benang

$H_1$  : Ada pengaruh antara variasi distance clip dan pendulum front top roll terhadap kekuatan benang

♦ Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0,05 \quad ; \quad v_1 = 2 \quad ; \quad v_2 = 27 \quad ; \quad F_{tabel} = 2,725$$

♦ Daerah kritis

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima



Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak

- ♦ Statistik Uji

$$F_{hitung} = 3,756$$

- ♦ Keputusan

Karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, kesimpulannya Ada pengaruh antara variasi distance clip pendulum front top roll terhadap kekuatan benang.

### c. Uji Tukey

Uji tukey dilakukan jika ternyata ada pengaruh antara faktor – faktornya terhadap respon yang diamati, uji ini juga dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata – rata antara 2 sampel.

Faktor A (variasi distance clip)

#### 1. Taraf 1 dengan taraf 2

- ☞ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(2,3 mm) dengan taraf 2 (1,8 mm).

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(2,3 mm) dengan taraf 2 (1,8 mm)

- ☞ Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

- ☞ Statistik uji : 0,00

- ☞ Keputusan :

Karena  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(2,3 mm) dengan taraf 2 (1,8 mm)

#### 2. Taraf 1 dengan taraf 3

- ☞ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(2,3 mm) dengan taraf 3 (4,1 mm).

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(2,3 mm) dengan taraf 3 (4,1mm)

☞ Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

☞ Statistik uji : 0,00

☞ Keputusan :

Karena  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(2,3 mm) dengan taraf 3 (4,1 mm)

3. Taraf 2 dengan taraf 3

☞ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(1,8 mm) dengan taraf 3 (4,1 mm).

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(1,8 mm) dengan taraf 3 (4,1 mm)

☞ Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

☞ Statistik uji : 0,185

☞ Keputusan :

Karena  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(1,8 mm) dengan taraf 3 (4,1 mm)

Faktor B (front top roll)

1. Taraf 1 dengan taraf 2

• Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 2 (14 kg).

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 2 (14 kg)

• Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

- Statistik uji : 0,00

- Keputusan :

Karena  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 2 (14 kg)

## 2. Taraf 1 dengan taraf 3

- Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 3 (18 kg).

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 3 (18 kg)

- Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

- Statistik uji : 0,00

- Keputusan :

Karena  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 3 (18 kg)

## 3. Taraf 2 dengan taraf 3

- Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(14 kg) dengan taraf 3 (18 kg).

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(14 kg) dengan taraf 3 (18 kg)

- Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

- Statistik uji : 0,02

- Keputusan :

Karena  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2 (14 kg) dengan taraf 3 (18 kg).

d. Homogeneous Subsets

Untuk Faktor A (variasi distance clip)

Untuk variasi 2,3 mm, 1,8 mm dan 4,1 mm dapat dikelompokkan dalam dua subset/ kelompok. Untuk subset pertama untuk variasi 1,8 mm dan 4,1 mm artinya antara 2 taraf tersebut tidak terdapat perbedaan rata – rata yang signifikan atau mempunyai variansi yang sama dengan tingkat signifikansi 0,185. Sedangkan pada subset kedua untuk variasi distance clip 2,3 mm artinya untuk taraf 2,3 terhadap taraf 1 mempunyai perbedaan rata – rata.

Untuk Faktor B (front top roll)

Untuk taraf 10 kg, 14 kg dan 18 kg dapat dikelompokkan dalam tiga subset/ kelompok. artinya untuk kesemua taraf tersebut mempunyai perbedaan rata – rata atau mempunyai variansi yang berbeda – beda.

## B. ANALISA MULTIFAKTOR UNTUK KETIDKRATAAN BENANG

Tabel 18. Tabel eksperimen Front Top Roll dan Distance Clip Untuk Ketidakrataan Benang

		VARIANSI DISTANCE CLIP (A)		
		2,3 mm	1,8 mm	4,1 mm
FRONT TOP ROLL (B)	kuning (10 kg)	13.44	13.60	13.72
		14.12	13.33	13.67
		13.83	13.61	14.02
		13.96	13.11	12.84
	TOTAL	55.34	53.65	54.25
	hijau (14 kg)	13.45	13.73	13.38

		13.18	13.54	13.08
		13.03	13.62	13.11
		13.10	13.31	13.09
	<b>TOTAL</b>	52.76	54.20	52.67
	<b>merah (18 kg)</b>	13.67	13.36	13.38
		12.91	13.68	13.28
		12.82	13.72	13.27
		13.18	13.19	13.41
	<b>TOTAL</b>	52.59	53.95	53.34

Tabel 19. Tabel Daftar faktor A x B Untuk Ketidakrataan Benang

	A1	A2	A3	TOTAL
<b>B1</b>	55.34	53.65	54.25	163.24
<b>B2</b>	52.76	54.20	52.67	159.62
<b>B3</b>	52.59	53.95	53.34	159.88
<b>TOTAL</b>	160.68	161.79	160.26	482.73

Tabel 20. Tabel Daftar Sidik Ragam Untuk Ketidakrataan Benang

Sumber Ragam	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung
<b>Faktor koreksi (FK)</b>	6473.042	1	6473.042224	83858.11825
<b>JK TOTAL</b>	3.730	35		
<b>J AB</b>	6474.688			
<b>JK A</b>	0.105	2	0.052320168	0.677806618
<b>JK B</b>	0.679	2	0.339351399	4.396289843
<b>JK AB</b>	0.863	4	0.215698517	2.794369496
<b>JK GALAT</b>	2.084	27	0.077190406	

## a. Perhitungan Daftar Sidik Ragam

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{T^2}{abn}$$

$$= \frac{482,73^2}{3 \times 3 \times 4} = 6473,042$$

$$JKT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c \sum_{l=1}^n y_{ijkl}^2 - FK$$

$$= (13,44^2 + 13,60^2 + \dots + 13,19^2 + 13,41^2) - 6473,042$$

$$= 3,730$$

$$JK A = \frac{\sum_{i=1}^a T_i^2}{bn} - FK$$

$$= \frac{160,68^2 + 161,79^2 + 160,6^2}{3 \times 4} - 6473,042$$

$$= 0,105$$

$$JK B = \frac{\sum_{j=1}^b T_j^2}{an} - FK$$

$$= \frac{163,24^2 + 159,62^2 + 159,88^2}{3 \times 4} - 6473,0422$$

$$= 0,679$$

$$JK (AB) = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b T_{ij}^2}{n} - \frac{\sum_{i=1}^a T_i^2}{bn} - \frac{\sum_{j=1}^b T_j^2}{an} + FK$$

$$= \frac{53,34^2 + 53,63^2 + \dots + 53,95^2 + 53,34^2}{4} - \frac{160,68^2 + 161,79^2 + 160,26^2}{3 \times 4} - \frac{163,24^2 + 159,62^2 + 159,88^2}{3} + 6473,042$$

$$= 0,863$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JK A} - \text{JK B} - \text{JK (AB)} \\ &= 3,730 - 0,105 - 0,679 - 0,863 \\ &= 2,084 \end{aligned}$$

Tabel 21. Tabel Uji F Untuk Ketidakrataan Benang

SUMBER VARIASI	JUMLAH	DERAJAT	RATAAN	F	F
	KUADRAT	BEBAS	KUADRAT	Hitung	tabel
JK A (distance clip)	0.105	2	0.052320168	0.677806	3,355
JK B (front top roll)	0.679	2	0.339351399	4.396289	3,355
JK AB (distance clip dan front top roll)	0.863	4	0.215698517	2.7943694	2,725

## b. UJI F

Uji F untuk JK A

☺ Hipotesis

Ho : Tidak ada pengaruh antara variansi distance clip terhadap ketidakrataan benang

Hi : Ada pengaruh antara variansi distance clip terhadap ketidakrataan benang

☺ Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0,05 ; v_1 = 2 ; v_2 = 27 ; F_{tabel} = 3.355$$

☺ Daerah kritis

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka Ho diterimaJika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka Ho ditolak

☺ Statistik Uji

$$F_{hitung} = 0,677$$

☺ Keputusan

karena  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka Ho diterima, kesimpulannya tidak ada pengaruh antara variansi distance clip terhadap ketidakrataan benang

## Uji F untuk JK B

## • Hipotesis

Ho : Tidak ada pengaruh antara pendulum front top roll terhadap ketidakrataan benang

Hi : Ada pengaruh antara pendulum front top roll terhadap ketidakrataan benang

## • Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0,05 ; v_1 = 2 ; v_2 = 27 ; F_{tabel} = 3.355$$

## • Daerah kritis

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka Ho diterima

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka Ho ditolak

## • Statistik Uji

$$F_{hitung} = 4,31$$

## • Keputusan

karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka Ho ditolak, kesimpulannya ada pengaruh antara pendulum front top roll terhadap ketidakrataan benang.

## Uji F untuk JK AB

## • Hipotesis

Ho : Tidak ada pengaruh antara variasi distance clip dan pendulum front top roll terhadap ketidakrataan benang

Hi : Ada pengaruh antara variasi distance clip dan pendulum front top roll terhadap ketidakrataan benang

## • Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0,05 ; v_1 = 2 ; v_2 = 27 ; F_{tabel} = 2,725$$

## • Daerah kritis

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , maka Ho diterima

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka Ho ditolak

## • Statistik Uji

$$F_{hitung} = 2,79$$



♦ Keputusan

karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, kesimpulannya ada pengaruh antara variasi distance clip pendulum front top roll terhadap ketidakrataan benang.

c. Uji Tukey

Uji tukey dilakukan jika ternyata ada pengaruh antara faktor – faktornya terhadap respon yang diamati, uji ini juga dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata – rata antara 2 sampel. Karena faktor A tidak berpengaruh terhadap kerataan benang maka uji tukey tidak perlu dilakukan.

Faktor B (front top roll)

1. Taraf 1 dengan taraf 2

☺ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 2 (14 kg).

$H_i$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 2 (14 kg)

☺ Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

☺ Statistik uji : 0,034

☺ Keputusan :

Karena  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 2 (14 kg)

2. Taraf 1 dengan taraf 3

☺ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 3 (18 kg).

$H_i$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 3 (18 kg)

☺ Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

☞ Statistik uji : 0,051

☞ Keputusan :

Karena  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 1(10 kg) dengan taraf 3 (18 kg)

### 3. Taraf 2 dengan taraf 3

☞ Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(14 kg) dengan taraf 3 (18 kg).

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(14 kg) dengan taraf 3 (18 kg)

☞ Daerah kritis

Jika  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima

Jika  $0,05 > sig$  maka  $H_0$  ditolak

☞ Statistik uji : 0,982

☞ Keputusan :

Karena  $0,05 \leq sig$  maka  $H_0$  diterima artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara taraf 2(14 kg) dengan taraf 3 (18 kg).

### d. Homogeneous Subsets

Untuk Faktor A (variasi distance clip)

Untuk variasi 2,3 mm, 1,8 mm dan 4,1 mm dikelompokkan dalam satu subset/ kelompok. artinya antara 3 taraf tersebut tidak terdapat perbedaan rata – rata yang signifikan atau mempunyai variansi yang sama dengan tingkat signifikansi 0,502.

Untuk Faktor B (front top roll)

Untuk taraf 10 kg, 14 kg dan 18 kg dapat dikelompokkan dalam dua subset/ kelompok.

Untuk subset 1 terdiri dari taraf 1 dan 2, sedangkan pada subset 2 terdiri dari taraf 2 dan 3 artinya untuk taraf 2 dapat masuk ke subset 1 atau subset 2.

## BAB V

### PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian dengan variasi distance clip, yaitu :

1. Distance clip 1 2,3 mm
2. Distance clip 2 1,8 mm
3. Distance clip 3 4,1 mm

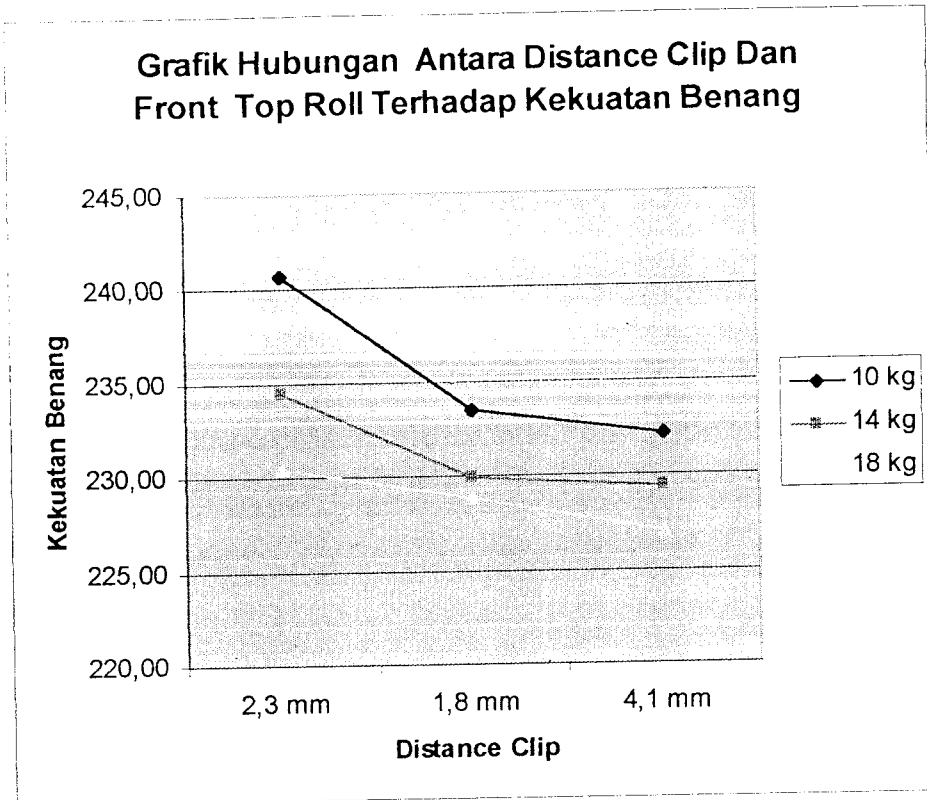
Dikombinasikan dengan pendulum front top roll yaitu :

1. Front top roll warna kuning (10 kg)
2. Front top roll warna hijau (14 kg)
3. Front top roll warna merah (18 kg).

#### **Untuk kekuatan benang**

Dari analisa ANOVA dapat ditarik kesimpulan bahwa variasi distance clip dan front top roll dan interaksi keduanya mempunyai pengaruh yang sangat signifikan/ berarti terhadap kekuatan benang.

Gambar 5.1. Grafik Hubungan Antara Distance Clip dan Front Top Roll Terhadap Kekuatan Benang



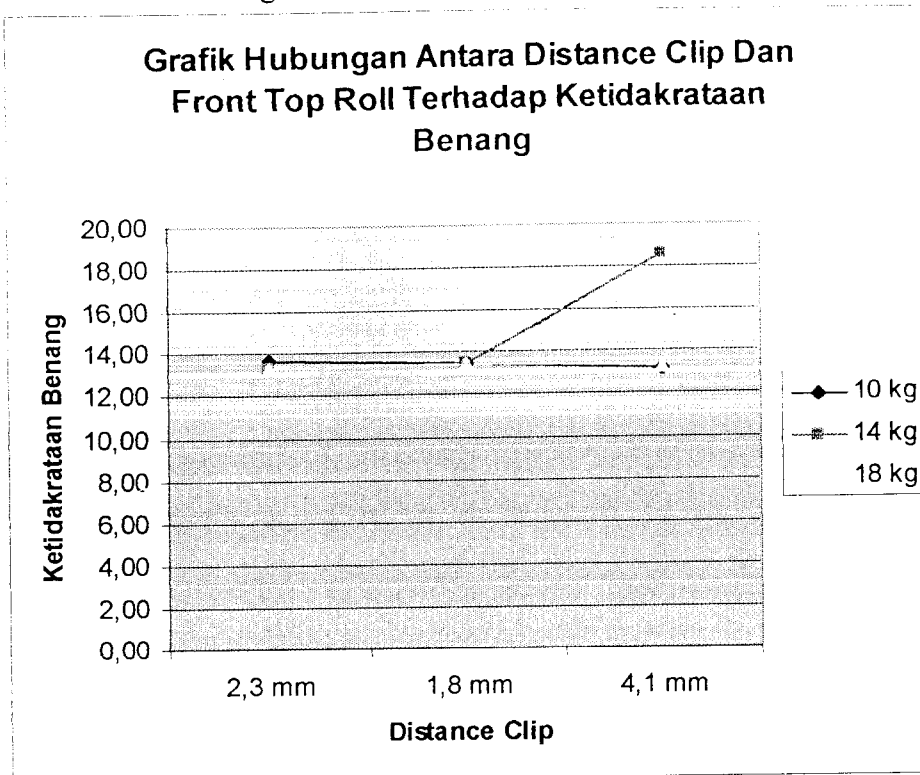
Bila diperhatikan dari bentuk grafiknya dapat dilihat bahwa terjadi penurunan kekuatan benang dengan penambahan distance clipnya.

Jika dilihat pada gambar dapat dilihat bahwa kekuatan yang paling baik dapat dilihat pada kombinasi antara distance clip 2,3 mm dengan pendulum front top roll 10 kg.

#### **Untuk Ketidakrataan benang**

Dari hasil ANOVA dapat ditarik kesimpulan bahwa yang berpengaruh terhadap ketidakrataan benang adalah faktor B (front top roll) dan interaksi antara distance clip dan front top roll sedangkan untuk faktor distance clipnya sendiri tidak mempunyai pengaruh yang berarti terhadap ketidakrataan benang.

Gambar 5.2. Grafik Hubungan Antara Distance Clip dan Front Top Roll Terhadap Ketidakrataan Benang



Dilihat dari grafik kombinasi antara semua faktor tidak berbeda jauh untuk menghasilkan ketidakrataan yang semakin kecil. Tetapi hindari pemakaian kombinasi antara front top roll 14 kg dengan distance clip 4,1 mm karena akan menghasilkan nilai ketidakrataan yang besar.

## BAB VI

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari analisa tersebut diatas adalah :

1. Analisis variansi dapat digunakan untuk mengetahui perbedaaan rata – rata dua sampel atau lebih dengan memilah – milah keragaman faktor – faktor yang mempengaruhi sampel tersebut.
2. Yang mempengaruhi kekuatan benang adalah faktor A (distance clip) dan faktor B (front top roll) dan kombinasinya, sedangkan pada kerataan benang adalah faktor B (front top roll) dan kombinasinya.
3. Kekuatan benang yang terbaik akan dihasilkan pada kombinasi pendulu fron top roll 10 kg dan distance clip 2,3 mm
4. Ketidakrataan benang terkecil tidak berbeda jauh pada semua kombinasi kecuali pada kombinasi 14 kg dan 4, 1 mm.
5. Pada faktor A, antara taraf 1 dengan taraf 2 dan3, digolongkan menjadi 2 subset, artinya perusahaan dapat menggunakan taraf 2 atau 3 arena tidak ada perbedaan rata – rata terhadap hasil yang didapat, tetapi harus memilih antara subset 1 dengan subset 2 yang memberikan hasil terbaik.

# OUTPUT UNTUK KEKUATAN BENANG

## Univariate Analysis of Variance

### Between-Subjects Factors

		Value Label	N
distance	1.00	2,3 mm	12
clip	2.00	1,8 mm	12
	3.00	4,1 mm	12
front top	1.00	10 kg	12
roll	2.00	14 kg	12
	3.00	18 kg	12

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: DATA

F	df1	df2	Sig.
2.190	8	27	.061

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

- a. Design: Intercept+FAKTOR\_A+FAKTOR\_B+FAKTOR\_A \* FAKTOR\_B

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	528.174 <sup>a</sup>	8	66.022	24.686	.000
Intercept	1934551.811	1	1934551.811	723345.4	.000
FAKTOR_A	213.478	2	106.739	39.911	.000
FAKTOR_B	274.456	2	137.228	51.311	.000
FAKTOR_A * FAKTOR_B	40.240	4	10.060	3.762	.015
Error	72.210	27	2.674		
Total	1935152.195	36			
Corrected Total	600.384	35			

a. R Squared = .880 (Adjusted R Squared = .844)

## Estimated Marginal Means

### 1. Grand Mean

Dependent Variable: DATA

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
231.814	.273	231.254	232.373



### 2. distance clip

Dependent Variable: DATA

distance clip	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
2,3 mm	235.186	.472	234.217	236.154
1,8 mm	230.733	.472	229.764	231.701
4,1 mm	229.522	.472	228.554	230.491

### 3. front top roll

Dependent Variable: DATA

front top roll	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
10 kg	235.437	.472	234.468	236.405
14 kg	231.263	.472	230.295	232.232
18 kg	228.741	.472	227.772	229.709

### 4. distance clip \* front top roll

Dependent Variable: DATA

distance clip	front top roll	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
2,3 mm	10 kg	240.678	.818	239.000	242.355
	14 kg	234.462	.818	232.785	236.140
	18 kg	230.418	.818	228.740	232.095
1,8 mm	10 kg	233.473	.818	231.795	235.150
	14 kg	229.905	.818	228.227	231.583
	18 kg	228.820	.818	227.142	230.498
4,1 mm	10 kg	232.160	.818	230.482	233.838
	14 kg	229.423	.818	227.745	231.100
	18 kg	226.985	.818	225.307	228.663

## Post Hoc Tests

### distance clip

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: DATA

Tukey HSD

(I) distance clip	(J) distance clip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2,3 mm	1,8 mm	4.4533*	.6676	.000	2.7980	6.1087
	4,1 mm	5.6633*	.6676	.000	4.0080	7.3187
1,8 mm	2,3 mm	-4.4533*	.6676	.000	-6.1087	-2.7980
	4,1 mm	1.2100	.6676	.185	-.4454	2.8654
4,1 mm	2,3 mm	-5.6633*	.6676	.000	-7.3187	-4.0080
	1,8 mm	-1.2100	.6676	.185	-2.8654	.4454

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Homogeneous Subsets

DATA

Tukey HSD<sup>a,b</sup>

distance clip	N	Subset	
		1	2
4,1 mm	12	229.5225	
1,8 mm	12	230.7325	
2,3 mm	12		235.1858
Sig.		.185	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.674

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

**front top roll**

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: DATA

Tukey HSD

(I) front top roll	(J) front top roll	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
10 kg	14 kg	4.1733*	.6676	.000	2.5180	5.8287
	18 kg	6.6958*	.6676	.000	5.0405	8.3512
14 kg	10 kg	-4.1733*	.6676	.000	-5.8287	-2.5180
	18 kg	2.5225*	.6676	.002	.8671	4.1779
18 kg	10 kg	-6.6958*	.6676	.000	-8.3512	-5.0405
	14 kg	-2.5225*	.6676	.002	-4.1779	-.8671

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Homogeneous Subsets

#### DATA

Tukey HSD<sup>a,b</sup>

front top roll	N	Subset		
		1	2	3
18 kg	12	228.7408		
14 kg	12		231.2633	
10 kg	12			235.4367
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.674.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

# OUTPUT UNTUK KERATAAN BENANG

## Univariate Analysis of Variance

### Between-Subjects Factors

		Value Label	N
distance	1.00	2,3 mm	12
clip	2.00	1.8 mm	12
	3.00	4.1 mm	12
front top	1.00	10 kg	12
roll	2.00	14 kg	12
	3.00	18 kg	12

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: DATA

F	df1	df2	Sig.
1.615	8	27	.167

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

- a. Design: Intercept+FAKTOR\_A+FAKTOR\_B+FAKTOR\_A \* FAKTOR\_B

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.664 <sup>a</sup>	8	.208	2.674	.026
Intercept	6473.275	1	6473.275	83227.824	.000
FAKTOR_A	.106	2	5.317E-02	.684	.513
FAKTOR_B	.685	2	.343	4.404	.022
FAKTOR_A * FAKTOR_B	.872	4	.218	2.803	.046
Error	2.100	27	7.778E-02		
Total	6477.039	36			
Corrected Total	3.764	35			

a. R Squared = .442 (Adjusted R Squared = .277)

## Estimated Marginal Means

### 1. Grand Mean

Dependent Variable: DATA

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
13.409	.046	13.314	13.505

### 2. distance clip

Dependent Variable: DATA

distance clip	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
2,3 mm	13.391	.081	13.226	13.556
1.8 mm	13.483	.081	13.318	13.649
4.1 mm	13.354	.081	13.189	13.519

### 3. front top roll

Dependent Variable: DATA

front top roll	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
10 kg	13.604	.081	13.439	13.769
14 kg	13.302	.081	13.136	13.467
18 kg	13.322	.081	13.157	13.488

### 4. distance clip \* front top roll

Dependent Variable: DATA

distance clip	front top roll	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
2,3 mm	10 kg	13.837	.139	13.551	14.124
	14 kg	13.190	.139	12.904	13.476
	18 kg	13.145	.139	12.859	13.431
1.8 mm	10 kg	13.412	.139	13.126	13.699
	14 kg	13.550	.139	13.264	13.836
	18 kg	13.487	.139	13.201	13.774
4.1 mm	10 kg	13.562	.139	13.276	13.849
	14 kg	13.165	.139	12.879	13.451
	18 kg	13.335	.139	13.049	13.621

## Post Hoc Tests

### distance clip

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: DATA

Tukey HSD

(I) distance clip	(J) distance clip	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2,3 mm	1.8 mm	-9.2500E-02	.1139	.699	-.3748	.1898
	4.1 mm	3.667E-02	.1139	.945	-.2456	.3190
1.8 mm	2,3 mm	9.250E-02	.1139	.699	-.1898	.3748
	4.1 mm	.1292	.1139	.502	-.1531	.4115
4.1 mm	2,3 mm	-3.6667E-02	.1139	.945	-.3190	.2456
	1.8 mm	-.1292	.1139	.502	-.4115	.1531

Based on observed means.

### Homogeneous Subsets

#### DATA

Tukey HSD<sup>a,b</sup>

distance clip	N	Subset
		1
4.1 mm	12	13.3542
2,3 mm	12	13.3908
1.8 mm	12	13.4833
Sig.		.502

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 7.778E-02.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

**front top roll**

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: DATA

Tukey HSD

(I) front top roll	(J) front top roll	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
10 kg	14 kg	.3025*	.1139	.034	2.021E-02	.5848
	18 kg	.2817	.1139	.051	-6.2803E-04	.5640
14 kg	10 kg	-.3025*	.1139	.034	-.5848	-2.0205E-02
	18 kg	-2.0833E-02	.1139	.982	-.3031	.2615
18 kg	10 kg	-.2817	.1139	.051	-.5640	6.280E-04
	14 kg	2.083E-02	.1139	.982	-.2615	.3031

Based on observed means.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Homogeneous Subsets

#### DATA

Tukey HSD<sup>a,b</sup>

front top roll	N	Subset	
		1	2
14 kg	12	13.3017	
18 kg	12	13.3225	13.3225
10 kg	12		13.6042
Sig.		.982	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 7.778E-02.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.



# PABRIK CAMBRIC G K B I

BANKERS : BUKOPIN  
BNI 1946  
BANK BUMI DAYA  
B.R.I.

K B I

Medari, Sleman, Yogyakarta Kode Pos 55514 ☎ 68411, 68513, 68421, dan 68312  
FAX : (0274) 68411 Telex 25122 GKBIYK IA

## SURAT - KETERANGAN

Nomor Agd. : 1822.890.U1.R3.

Direksi Pabrik Cambric G.K.B.I. Medari Sleman Yogyakarta  
menerangkan bahwa :

Nama : Syarif Hidayat  
Nomor Mahasiswa : 896/PT/81  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Tekstil Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta.

telah mengadakan penelitian di Pabrik Cambric GKBI Medari Sleman  
Yogyakarta di Unit Spining mulai tanggal 16 Juli 1990 sampai  
dengan tanggal 16 Agustus 1990.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Medari, 24 Agustus 1990

PABRIK CAMBRIC GKBI.